Protection civile Canada
Emergency Preparedness Canada

Environnement Canada
Environment Canada

Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Ce document est disponible sur l'Internet à :
www.epc-pcc.gc.ca

Canada

Données de catalogage avant publication (Canada)

Vedette principale au titre :

Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par le inondations au Canada

Publ. aussi en anglais sous le titre : A preliminary assessment of the effectiveness of flood damage reduction measures in Canada
Publ. aussi sur l'Internet.
Comprend des références bibliographiques.
ISBN 0-662-83905-6
No de cat. D82-48/1999F

1. Inondations -- Dommages -- Prévention -- Canada.
2. Inondations -- Maîtrise -- Canada.
I. Protection civile Canada.

TC530.P74 1999 627.42'0971 C99-980282-8

Canada

101-00826/

ÉVALUATION PRÉLIMINAIRE DE L'EFFICACITÉ DES MESURES DE RÉDUCTION DES DOMMAGES CAUSÉS PAR LES INONDATIONS AU CANADA

Février 1999

Préparé en relation avec le Cadre canadien pour la Décennie internationale pour la réduction des catastrophes naturelles.

Protection civile Canada

Environnement Canada

Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Février 1999

Préparé en relation avec le Cadre canadien pour la Décennie internationale pour la réduction des catastrophes naturelles.

Emergency Preparedness Canada | Protection civile Canada

Environment Canada | Environnement Canada

Données de catalogage avant publication (Canada)

Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par le inondations au Canada [fichier d'ordinateur]

Publ. aussi en anglais sous le titre : A preliminary assessment of the effectiveness of flood damage reduction measures in Canada

Publ. aussi en version imprimée.
Mode d'acces : Site WWW de Protection civile Canada.

Comprend des références bibliographiques.
1. Inondations -- Dommages -- Prévention -- Canada.
2. Inondations -- Maîtrise -- Canada.
I. Protection civile Canada.
TC530.P74 1999 627.42'0971 C99-980284-4

Table des matières

- **Avant-propos**
- **Renonciation**
- **Étude de cas : efforts de réduction des dommages causés par les inondations dans le bassin de la rivière rouge - considérations pratiques**
- **Méthodologie proposée pour l'évaluation de la gestion des plaines inondables : étude de cas du bassin de la rivière Credit**
- **Programme de réduction des dommages causés par les inondations au Québec : étude de cas de la rivière Chaudière**
- **Efficacité des mesures utilisées en matière de réduction des**

dommages dus aux inondationa dans la région Montréalaise

Modifié le: 28-10-1999

Droits d'auteur/Avertissement

Accueil		Contactez-nous		Recherche		Aide		Site du Canada		English
Quoi de neuf		Qui sommes-nous?		Sujets d'actualités		Médias		Autres liens
Sauvegarde		Information publique / ressources		Recherche		Cas urgents actuels

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

AVANT-PROPOS

Les inondations sont un phénomène naturel qui a une incidence sociale et économique considérable sur les populations qui vivent près des cours d'eau au Canada et aux États-Unis. Afin de réduire les dommages causés par les inondations à l'avenir, il est utile d'évaluer les principales stratégies de réduction de ce fléau, de voir comment elles ont évolué, tant sur le plan politique que social, et d'analyser leur degré d'efficacité. Une « vérification a posteriori des programmes de réduction des dommages causés par les inondations » compte parmi les six projets de recherche qui ont été entrepris en suivi de l'atelier trilatéral sur les risques naturels, tenu à Merrickville, en Ontario, en février 1995 (Etkin, 1995). Après l'atelier, il a été proposé de mener une vérification a posteriori de l'efficacité des programmes de réduction des dommages causés par les inondations (RDCI) au Canada et aux États-Unis.

La proposition, intitulée « The Effectiveness of Flood Mitigation Measures: The Upper Midwest Floods », qui émanait de Burnell E. Montz et Graham A. Tobin de la Binghamton University, soulevait deux questions fondamentales dans tout examen des mesures d'atténuation des inondations aux États-Unis :

1. Dans quelle mesure les dommages causés par les inondations sont-ils influencés par les stratégies utilisées?

2. Quelles sont les stratégies qui ont été les plus efficaces?

La proposition oriente l'examen des stratégies de réduction des dommages causés par les inondations vers une étude détaillée des effets sociaux, économiques, écologiques et hydrologiques.

Dans le but de coordonner les efforts de recherche canadiens et américains en matière de RDCI, le Groupe de recherche en adaptation environnementale d'Environnement Canada (Université de Toronto) a créé un comité chargé d'examiner le programme de réduction des dommages causés par les inondations. Un atelier a eu lieu le 16 avril 1997 à Toronto. Les participants à l'atelier ont convenu que l'évaluation de l'état actuel des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada et aux États-Unis devait être le but essentiel de la recherche future. Ils ont recommandé qu'une telle évaluation porte sur les points suivants :

1. Dans quelle mesure les organismes de réglementation sont-ils préparés à faire face aux problèmes d'inondation actuels et futurs?

2. Quelles sont les réalisations jusqu'à présent en ce qui a trait à la protection des fonctions naturelles des écosystèmes?

3. Quelle est la valeur des données recueillies jusqu'à présent (occupation humaine des plaines d'inondation, facteurs économiques, fonctions naturelles des bassins versants) et quelle en est l'application au processus d'élaboration des politiques?

4. Pourquoi des renseignements utiles sont-ils souvent laissés de côté dans le processus décisionnel?

5. Les données sont-elles exactes et l'accessibilité aux données pourrait-elle être améliorée par la numérisation?

6. Quelle doit être la fréquence ou quel est le besoin de la mise à jour des cartes de zones d'inondation, compte tenu du fait que les compagnies d'assurance utilisent régulièrement ces cartes pour déterminer les zones de risque d'inondation et fixer les primes?

7. Quelles sont les conséquences économiques de l'erreur et quel est le rôle des hypothèses fondamentales dans l'estimation de l'erreur?

Les travaux canadiens de l'évaluation comparative ont été financés et orientés par Protection civile Canada et par le Groupe de recherche en adaptation environnementale d'Environnement Canada. Pendant la première année de l'étude (exercice 1997-1998), l'évaluation préliminaire pour le Canada a été réalisée en trois volets. L'utilisation d'études de cas pour orienter la recherche et permettre une évaluation rapide du programme de réduction des dommages causés par les inondations au Canada a été considérée comme une méthode efficace. Quatre étudiants diplômés, sous la direction de leurs professeurs (Slobodan Simonovic, Université du Manitoba, Rob de Loë, Université Guelph, Dan Shrubsole, Université Western Ontario, et Jean Rousselle, École polytechnique, Université de Montréal) , ont recueilli les données pour le bassin de la rivière Rouge au Manitoba, la rivière Credit en Ontario et la rivière Chaudière, au Québec. Les données recueillies portent sur l'occupation humaine des plaines d'inondation, la valeur économique nette des plaines d'inondation et les fonctions naturelles des bassins hydrographiques pendant les périodes de 1970, 1980, 1990 et 2000. Chaque équipe d'étude de cas a mené des recherches dans les écrits sur le sujet et a dressé une liste de personnes- ressources afin d'étudier les politiques et l'état des pratiques de RDCI au Canada.

Dans l'étude de cas du Manitoba, on a d'abord examiné la nature et les causes des inondations le long de la rivière Rouge, ainsi que d'autres questions pertinentes. On y trouve également un bref historique des inondations. Le rapport fournit aussi de l'information utile pour l'analyse des stratégies d'atténuation des inondations en abordant des questions comme l'évaluation des dommages, l'activité agricole, les politiques fédérales d'atténuation des inondations et les responsabilités provinciales en matière de gestion des inondations au Manitoba.

L'étude de cas de l'Ontario est de portée beaucoup plus étroite. Au lieu d'évaluer toutes les fonctions du bassin hydrographique cernées par Montz et Tobin, les chercheurs ont concentré leurs efforts sur des questions de recherche touchant les fonctions naturelles. Ils ont également effectué une analyse du contenu des politiques touchant le bassin hydrographique de la rivière Credit. Suit ensuite une analyse plus détaillée à cinq niveaux des trois localités qui se trouvent à l'intérieur du bassin hydrographique de la rivière Credit.

Dans un premier temps, l'étude de cas du Québec passe en revue l'accord Canada-Québec sur la réduction des dommages causés par les inondations, puis les politiques québécoises mises en œuvre en application de cet accord. Afin d'évaluer l'efficacité des diverses politiques, on a réalisé une étude de cas du bassin hydrographique de la rivière

Chaudière.

Une quatrième étude de cas a été entreprise au Canada pendant la deuxième année de l'évaluation comparative (exercice 1998-1999). Cette étude a été confiée à un étudiant diplômé sous la direction de M. Jean Rousselle, École polytechnique, Université de Montréal, et porte sur l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations dans la région métropolitaine de Montréal.

Référence :

Etkin, D. (sous la direction de), 1995, *Proceedings of a Tri-latera Workshop on Natural Hazards held in Merrickville, Ontario, February 11-14, 1995.*

Haut de page

Retour

Recherche

- La base de données de Protection civile Canada sur les désastres
- Rapports techniques / scientifiques

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Retour

Rénonciation

Le présent document a été financé par le Bureau du Conseiller scientifique principal de Protection civile Canada, organisme relevant du ministère de la Défense nationale et le Groupe de recherche en adaptation environmentale d'Environnement Canada. Les opinions et déclarations contenues dans le présent rapport sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement la position de Protection civile Canada ou d'Environnement Canada.

Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Retour

Étude de cas : efforts de réduction des dommages causés par les inondations dans le bassin de la rivière rouge - considérations pratiques

Par : Toni (Monica) Morris–Oswald, Slobodan P. Simonovic et John Sinclair, Natural Resources Institute, Université du Manitoba, Winnipeg, Manitoba

- Résumé
- Introduction
- Les inondations dans le bassin de la riviere rouge
- Politique de lutte contre les inondations
- Mesures structurales
- Mesures non structural
- Conclusion
- Références
- Annex A

Recherche

- La base de données de Protection civile Canada sur les désastres
- Rapports techniques / scientifiques

Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Retour

Étude de cas : efforts de réduction des dommages causés par les inondations dans le bassin de la rivière rouge - considérations pratiques

RÉSUMÉ

Ce rapport passe en revue la nature, les causes et les enjeux de l'inondation survenue le long de la rivière Rouge. On y trouve également un bref historique des crues débordantes enregistrées. Le rapport examine les principales méthodes structurales et non structurales utilisées dans le bassin de la rivière Rouge, dont il dégage l'évolution de même que les questions les plus pertinentes qui s'y rapportent aujourd'hui, en particulier à la lumière de l'inondation de 1997.

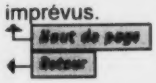
Le rapport conclut à des lacunes d'information détaillée permettant d'évaluer quantitativement l'efficacité des stratégies d'atténuation des effets des crues dans le bassin de la rivière Rouge. L'information est disséminée à divers paliers de gouvernement et dans différents ministères, sans être bien structurée. Néanmoins, il est possible de tirer quelques conclusions générales.

Il apparaît évident que sans l'existence du système actuel à l'épreuve des inondations qui protège la ville de Winnipeg, les pertes causées par les inondations depuis la fin des années 60 auraient été beaucoup plus importantes. Il manque toutefois de données concrètes sur l'efficacité des méthodes structurales utilisées dans le cours supérieur de la rivière Rouge. Les conséquences à long terme des digues domestiques et communautaires sur le mouvement de l'eau dans le paysage rural ne sont pas connues et méritent de plus amples recherches.

Parmi les méthodes non structurales de limitation des dommages causés par les inondations, une intervention insuffisante des autorités et une application non uniforme des règles d'utilisation du sol par les pouvoirs publics municipaux ont grandement réduit l'efficacité de cette stratégie dans le bassin de la rivière Rouge.

Les programmes de protection contre les inondations parrainés par les gouvernement fédéral et provincial au cours des dernières années ont eu des effets positifs. Les collectivités et les personnes qui ont respecté les niveaux de crues nominales de 1979 ont subi moins de dommages globalement lors de l'inondation de 1997. Toutefois, la protection contre les inondations a ses limites, notamment lorsque les niveaux d'eau dépassent la crue centenaire ou lorsqu'il se produit des débordements

imprévus.



Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Retour

Étude de cas : efforts de réduction des dommages causés par les inondations dans le bassin de la rivière rouge - considérations pratiques

1. Introduction

La proposition intitulée *The Effectiveness of Flood Mitigation Measures: The Upper Midwest Floods*, préparée par Burnell E. Montz et Graham A. Tobin, soulève deux questions fondamentales pour l'examen des mesures d'atténuation des inondations, notamment quels sont les effets sur les dommages résultant des inondations des stratégies utilisées, et quelles ont été les stratégies les plus efficaces? Les auteurs proposent d'étudier les stratégies de réduction des dommages causés par les inondations en procédant à l'examen détaillé de leurs répercussions – sociales, économiques, écologiques et hydrologiques.

Bien que cet objectif dépasse, et de loin, la portée de notre projet, le présent rapport tente néanmoins d'examiner les principales stratégies de réduction des dommages causés par les inondations dans le bassin de la rivière Rouge ainsi que la façon dont elles ont évolué sur les plans politique et social, et il essaie de fournir des renseignements sommaires sur leur efficacité.

À cette fin, nous avons passé en revue la nature, les causes et les enjeux pertinents des inondations le long de la rivière Rouge. Nous incluons également un bref historique des inondations. Ensuite, nous fournissons des renseignements susceptibles d'être utiles à une discussion sur les stratégies d'atténuation des inondations en abordant brièvement des sujets tels que l'évaluation des dommages, l'activité agricole, la politique fédérale en matière d'atténuation des inondations et la compétence provinciale pour la gestion des inondations.

Les principales mesures structurales et non structurales employées dans le bassin de la rivière Rouge sont passées en revue; on y présente l'évolution de ces mesures et les enjeux les plus pertinents en ce qui a trait à ces mesures, aujourd'hui, particulièrement dans le contexte de l'après-inondation de 1997.

Enfin, dans la conclusion, nous avons inclus une série d'observations sur l'efficacité des mesures structurales et non structurales dans le bassin et sur certains des problèmes clés sur lesquels il conviendrait de se pencher. Les conclusions présentées sont uniquement celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les opinions des sources d'information

mentionnées dans la bibliographie. [redacted]
[redacted]

Modifié le: 28-10-1999

Droits d'auteur/Avertissement

Accueil		Contactez-nous		Recherche		Aide		Site du Canada		English
Quoi de neuf		Qui sommes-nous?		Sujets d'actualités		Médias		Autres liens
Sauvegarde		Information publique / ressources		Recherche		Cas urgents actuels

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

← Accueil

Étude de cas : efforts de réduction des dommages causés par les inondations dans le bassin de la rivière Rouge - considérations pratiques

2. Les inondation dans le bassin de la rivière Rouge

2.1 Description de la rivière Rouge et de son bassin hydrographique

2.2 Les causes des inondations dans le bassin de la rivière Rouge

2.2.1 Utilisation des terres agricoles et problèmes de drainage

2.3 Historique des inondations

2.4 Évaluation des dommages causés par les inondations dans le bassin de la rivière Rouge

2.1 Description de la rivière Rouge et de son bassin hydrographique

La rivière Rouge est une grande rivière à méandres qui coule vers le nord, en traversant différentes parties de l'est du Dakota du Nord, du nord-est du Minnesota et du sud du Manitoba, pour se jeter enfin dans le lac Winnipeg. Elle fait partie du réseau hydrographique de la baie d'Hudson. En fait, elle prend sa source à environ 550 milles au sud de Winnipeg, dans le nord des États-Unis. La rivière et la vallée environnante occupent une fraction de la superficie autrefois occupée par un lac glaciaire, le lac Agassiz. Ce lac a existé au cours d'une période s'étendant entre 12 000 et 7 500 ans environ (Krenz et Leitch, 1993). La pente de la rivière est très douce, ne dépassant pas en général six pouces par mille, et le débit étant assez faible. Des conditions d'écoulement nul ont même été enregistrées certaines années par endroits. Par ailleurs, au moment des crues, on a observé des débits qui atteignaient presque 100 000 pieds cubes à la seconde. Le débit de la rivière Rouge est donc fortement variable, selon les conditions.

Cette rivière normalement lente ne creuse pas de lit très profond; il arrive donc facilement, en cas de crue, que le débordement soit incontrôlable et s'étende sur une grande superficie où l'eau peut stagner pendant des jours ou même des semaines.

La rivière Rouge compte plusieurs tributaires, le plus important étant la rivière Assiniboine. Lorsque les bassins des deux cours d'eau se rejoignent,

le bassin hydrographique de la rivière Rouge passe de 48 000 à 111 000 milles carrés. La rivière Assiniboine quitte la province de la Saskatchewan, coulant vers l'est et se jetant dans la rivière Rouge au centre-ville de Winnipeg. Elle draine une région de 63 000 milles carrés, à l'ouest de la ville. À certains points dans l'ouest, la rivière Assiniboine est confinée à un chenal profond, mais à l'approche de Winnipeg, la pente du sol est suffisamment faible pour empêcher la formation de canaux profonds qui pourraient contenir les eaux. Ainsi, la rivière Assiniboine est, elle aussi, sujette à des débordements fréquents près du point de jonction des deux cours d'eau et l'excédent d'eau ruisselle souvent sur les terres jusque dans la rivière Rouge et le lac Manitoba. Cela augmente le risque d'inondation dans les zones les plus fortement peuplées du bassin de la rivière Rouge, c.-à-d. Winnipeg et ses environs.

La zone généralement désignée comme le *bassin* de la rivière Rouge comprend non seulement l'ancien lit glaciaire (c.-à-d. la vallée de la Rouge), mais aussi 28 000 milles carrés additionnels constituant une superficie totale de près de 45 000 milles carrés. Sur ce total, environ 5 000 milles carrés se trouvent au Canada et 40 000 milles carrés aux États-Unis. La zone de drainage du bassin hydrographique s'étend au Dakota du Nord et au Dakota du Sud, au Minnesota et au Manitoba – une superficie de 47, 1, 41 et 11 p. 100 respectivement (Krentz et Leitch, 1993). Du côté est du bassin de drainage de la rivière Rouge, le paysage est tellement plat que les terres humides sont drainées de chaque côté. Du côté ouest, les réseaux de drainage naturels ont été interrompus à certains endroits par les dépôts laissés par les glaciers, entraînant l'accumulation plutôt que le drainage des eaux de surface, jusqu'à leur évaporation ou leur infiltration. La nature du sol dans la région contribue aussi aux inondations car, bien que la couche arable soit riche, elle repose sur une couche principalement composée d'argile, dont l'épaisseur varie entre 4 et 60 pieds; or, l'argile a une très faible capacité d'absorption. L'eau a donc tendance à stagner en surface pendant de longues périodes.

Figure 1 – Bassin de la rivière Rouge (Source : Krenz et Leitch, 1993)

2.2 Les causes des inondations dans le bassin de la rivière Rouge
Plusieurs facteurs contribuent à accroître les risques de crues de la rivière Rouge et des deux principales sortes d'inondations qui peuvent en résulter. Ces inondations comprennent les débordements fréquents par-dessus les rives et le scénario, un peu moins habituel, où le ruissellement (dû à la neige ou à la pluie) s'accumule dans certaines sections des terres à cause des obstacles que posent les routes surélevées, intensifié par les fossés et les canaux de drainage bouchés (Krenz et Leitch, 1993).

Parmi les facteurs qui, dans le bassin de la rivière Rouge, contribuent aux inondations, figure évidemment la topographie de la région : le terrain est relativement plat et les eaux s'écoulent lentement; par conséquent, les inondations durent plus longtemps. Dans cette région, elles se préparent lentement et peuvent être annoncées des jours et même des semaines à l'avance. Elles laissent donc la possibilité de procéder à l'évacuation des personnes qui courent des risques; cependant, elles sont plus susceptibles de causer des dégâts matériels importants. Les recherches effectuées par Edward A. McBean *et al.* (1988), qui ont tenté de quantifier l'augmentation des dommages attribuables aux inondations de longue durée au moyen d'une analyse détaillée des courbes de l'ampleur des dommages dans différentes circonstances (comme la durée), ont révélé une hausse du total des dommages de l'ordre de 6 p. 100 lorsque la durée de l'inondation dépasse 24 heures. En 1997, l'eau de la rivière Rouge est demeurée dans les habitations pendant plus d'une semaine, à bien des endroits.

Le relief plat du bassin et le lit peu profond de la Rouge posent aussi des problèmes à cause du grand nombre de tributaires qui alimentent le bassin – plus de 20 tributaires selon certaines évaluations. Ces nombreux affluents peuvent donner lieu à un ruissellement important qui peut aisément dépasser la capacité du lit de la rivière. Un des problèmes particuliers est le ruissellement de surface des tributaires de la rivière Rouge. Ces débordements sont difficiles à contrôler et à prévoir. Le Groupe de travail de la Commission mixte internationale sur le bassin de la rivière Rouge (CMI, 1997) a indiqué qu'une grande part de la dévastation causée dans certaines localités par l'inondation de 1997 (p. ex., Grand Forks - East Grand Forks, Sainte-Agathe et Grande Pointe) a été largement aggravée par le ruissellement de surface. Le mouvement des eaux sur les terres est plus difficile à prédire et rend les estimations des niveaux de pointe plus incertaines. Le ruissellement de surface dans le bassin de la rivière Rouge, lorsque les conditions météorologiques sont défavorables, peut porter la superficie de la zone inondée à plus de 1 000 et jusqu'à 2 000 milles carrés, situation qui peut durer ensuite de quatre à six semaines (Krenz et Leitch, 1993) .

Les conditions météorologiques sont d'une importance cruciale pour pouvoir déterminer chaque année si les conditions favoriseront des inondations le long de la Rivière rouge. En général, le climat du sud-est du Manitoba est considéré comme *continental subhumide* à *humide*, avec les variations de température extrêmes qui en résultent. Chaque année, une grande proportion des précipitations se produisent pendant l'été plutôt qu'en hiver. Environ les trois quarts des 20 pouces (50 cm) de précipitations annuelles sont enregistrées entre avril et septembre. Par conséquent, la plupart du temps, la fonte des neiges, au printemps, est bien absorbée par la rivière Rouge et ses tributaires (Bumsted, 1997). Cependant, il arrive périodiquement que des conditions météorologiques favorisent plutôt des inondations à la grandeur de la vallée. Les conditions les plus problématiques (surtout lorsque la plupart ou la totalité d'entre elles se présentent au cours de la même année) sont les suivantes :

a. de fortes précipitations à l'automne;

b. un gel sévère et profond avant les chutes de neige;

c. des chutes de neige substantielles;

d. un dégel printanier tardif et soudain;

e. de la neige mouillée ou de la pluie pendant la débâcle.

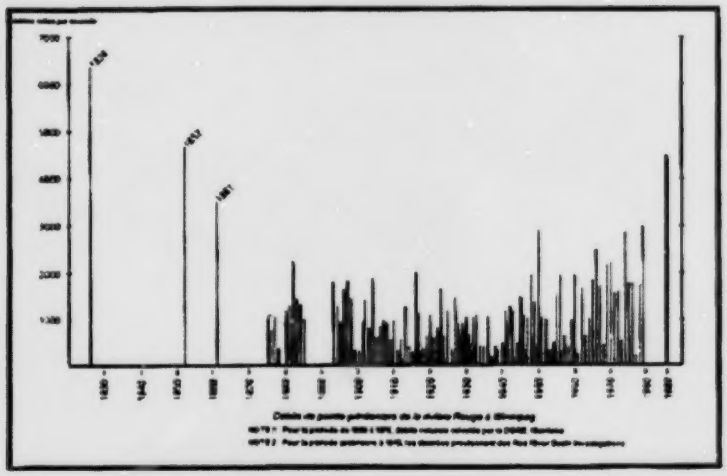


Figure 2 -Débits de pointe printaniers de la rivière Rouge
(Source : Bumsted, 1997)

L'orientation inhabituelle de l'écoulement du sud au nord est un autre facteur du bassin de la rivière Rouge qui pourrait contribuer aux inondations. Comme on l'a noté antérieurement, une grande partie de la superficie du bassin se trouve aux États-Unis. Les conditions météorologiques et de dégel dans la partie sud de la rivière déterminent le moment, la quantité et la durée de l'écoulement de l'eau vers le nord. Cependant, il importe de noter qu'il est arrivé que des crues se soient produites dans le sud sans qu'il y en ait eu dans le nord, et vice versa, selon les conditions.

Les embâcles peuvent aussi contribuer à la menace d'inondations dans le bassin de la rivière Rouge. Les embâcles dans le tronçon principal et dans les tributaires peuvent entraîner des accumulations d'eau, une augmentation temporaire des niveaux ou un ruissellement de surface. L'éclatement soudain des embâcles peut aussi causer des arrivées d'eau dangereuses, avec les dommages qui en résultent.

La plaine inondable de la rivière Rouge comporte des levées de rive à certains points le long du bras principal et de certains tributaires. Ces levées, qui atteignent parfois une hauteur de cinq pieds, sont le résultat du dépôt de sédiments lors de crues antérieures. À cause du relief plat, lorsque l'eau franchit ces levées, elle peut s'étendre sur des distances impressionnantes sans que rien ne l'arrête ou ne l'oblige à s'accumuler, ce qui aggrave les conditions d'inondation.

Quelques mots en terminant à propos de la fameuse « plaine inondable » de la rivière Rouge. Cette description est en quelque sorte arbitraire, tout au moins aux fins de la gestion de la zone inondable. La norme généralement fixée aux États-Unis pour l'application du règlement sur

généralement fixée aux États-Unis pour l'application du règlement sur l'utilisation des terres est la crue centenaire; au Canada, présentement, elle correspond au niveau de la crue de 1997 plus deux pieds. L'établissement de niveaux particuliers pour les politiques d'aménagement des terres et différents règlements de gestion des eaux et d'utilisation des terres est une composante importante des programmes de réduction des dommages causés par les inondations. On pourrait mettre en doute la valeur de l'utilisation de niveaux qu'on sait *inférieurs* aux niveaux d'inondation historiques les plus élevés; c'est d'ailleurs ce qui se passe à Winnipeg où le niveau d'inondation de 1826 demeure le plus élevé jamais enregistré. La tendance actuelle à rajuster les niveaux à la hausse en fonction des crues successives pour réduire les dommages peut sembler réactive plutôt que proactive et constitue une démarche à court terme plutôt qu'à long terme.

2.2.1 Utilisation des terres agricoles et problèmes de drainage

Avant de se pencher de plus près sur l'atténuation des inondations dans le bassin, il convient de faire quelques commentaires à propos de l'utilisation des terres agricoles et des inondations, étant donné l'intensité de l'activité agricole dans la région.

On a établi dans le bassin un système de drainage très vaste et très étendu, afin d'augmenter la quantité de sol arable et d'accroître la production agricole. Le drainage agricole a pour objet de retirer, pendant la saison de croissance, l'excès d'eau par rapport aux besoins des cultures et d'empêcher l'eau stagnante de réduire les rendements. Cependant, la contribution des activités de drainage, le cas échéant, aux inondations et aux dommages est une source à la fois de préoccupations et de controverses.

Le drainage peut contribuer à l'érosion et, partant, aux inondations. La prise de nouvelles mesures de drainage a aussi souvent des répercussions sur les propriétaires terriens situés en aval. On s'inquiète particulièrement de la contribution des systèmes de drainage artificiel au ruissellement de surface imprévu en période de crue. Le ruissellement de surface peut amener l'eau à stagner dans le bassin pendant quatre à six semaines après une inondation. Reconnaissant que de nombreuses questions demeurent sans réponse en ce qui concerne les répercussions du drainage et de l'utilisation des terres en général sur les inondations, le Centre national de recherche en hydrologie a entrepris une étude à ce sujet au Manitoba et en Saskatchewan.

Il est donc évident que le drainage doit faire partie des plans généraux de gestion de l'eau. Les répercussions locales devraient être contrôlées et la gestion locale du bassin hydrographique devrait en tenir compte, tout comme la planification locale de l'aménagement et des subdivisions. Le gouvernement provincial se rend compte que l'instauration des règlements de drainage et des permis obligatoires pose un problème et incite actuellement les administrations locales à donner la priorité à cette question dans le cadre de la gestion de l'eau.

Essentiellement, l'utilisation des terres agricoles dans la vallée est possible en grande partie grâce aux ouvrages artificiels de drainage. Les inondations entraînent des pertes économiques importantes lorsque l'eau envahit les terres agricoles. Les pertes agricoles sont attribuables principalement au retard de l'ensemencement, à la baisse de rendement et à la perte subséquente de revenus. Il faut cependant se rappeler que le bassin doit sa fertilité en grande partie aux inondations périodiques qui réalimentent le sol en nutriments.

En 1997, les répercussions des inondations sur l'agriculture ont été

nombreuses, en dehors de ce qui précède. Bon nombre des étangs-réservoirs utilisés par les cultivateurs à diverses fins, notamment pour les porcs et la volaille, ont été contaminés par des produits chimiques ou des niveaux élevés de bactéries. Environ 8 000 bêtes, bovins, porcs, volaille et moutons, ont péri dans le bassin de la rivière Rouge, pour la plupart au début de la crue aux États-Unis. Au Canada, certains animaux ont dû être évacués; d'autres agriculteurs sont demeurés sur leurs terres et y ont fait énormément de préparatifs. Quelques céréaliculteurs ont réussi à déplacer les céréales stockées. Une grande proportion des céréales ensilées ont été contaminées par l'eau de crue et ruinées; les installations de stockage de produits chimiques agricoles posaient aussi des risques, puisque les eaux de crue libéraient les produits chimiques dans l'environnement. Il devient de plus en plus évident que les producteurs doivent protéger leurs biens individuels contre les crues. Cet aspect soulève une question connexe, notamment de déterminer où iront les eaux ainsi déviées et qui en subira les conséquences.

Haut de page

2.3 Historique des inondations

D'importantes inondations ont eu lieu du côté canadien du bassin de la rivière Rouge en 1776, 1826, 1852, 1861, 1916, 1950 et 1979; des crues moins importantes se sont produites en 1882, 1897, 1904, 1948, 1956, 1966, 1969, 1974 et 1996.

D'après les descriptions anecdotiques de la vie dans la vallée de la rivière Rouge, on peut remonter le fil des crues extrêmes jusqu'au XVIII^{e} siècle. La crue de 1826 est la plus forte jamais enregistrée; elle était beaucoup plus importante que l'inondation dévastatrice de 1997. Un dégel soudain, en avril 1826, suivi d'embâcles sur la rivière en même temps que de fortes pluies, a fait monter le niveau de la rivière Rouge de cinq pieds au centre-ville en seulement 24 heures. Les mesures de protection de la vie ont pris le pas sur la protection des biens, de sorte que les pertes ont été considérables. Des maisons entières ont été emportées par le courant. Selon les documents, le débit maximal a été estimé à 260 000 pieds cubes par seconde. L'eau a apparemment mis un mois à se retirer complètement (Bumsted, 1997).

Une crue importante a suivi, en 1852, probablement à cause des fortes précipitations observées pendant toute la décennie de 1840. De 1852 à 1861, quelques années de sécheresse ont été suivies par de fortes précipitations en 1860 et 1861. Au cours de cette dernière année, l'eau a inondé la collectivité qui est devenue la ville de Winnipeg, endommageant quelques maisons, mais provoquant peu de cas de destruction extrême.

Bien que l'inondation de 1882 ne fasse pas partie des plus importantes, elle s'est produite à un moment où les préférences sur le plan immobilier avaient changé. Au lieu d'éviter les terrains riverains, les gens commençaient alors à construire des résidences de grande valeur le long du cours d'eau.

La crue de 1897 était de taille, quoique inférieure à celle de 1826. Le débit maximal au pont de Redwood était de 64 500 pi^3/s. Bien que cette inondation ait causé énormément de dommages dans le sud de Winnipeg, la section urbaine elle-même a été relativement épargnée.

L'inondation de 1904 a suivi l'établissement du premier projet de gestion de l'eau de la vallée de la Rouge. Ce projet comprenait des mesures de remise en état de terrains à des fins d'exploitation, grâce à une série de fossés de drainage qui ont modifié l'écoulement naturel des eaux. L'inondation elle-même était due en grande partie à une tempête de neige survenue dans la

même était due en grande partie à une tempête de neige survenue dans la partie américaine de la vallée. Des embâcles s'étant formés, on a dû avoir recours à la dynamite pour libérer la ville. Les parties basses de la ville ont été inondées.

L'inondation de 1916 a suivi une période de croissance démographique relativement rapide; Winnipeg comptait 163 000 habitants, dont un bon nombre vivaient dans des zones adjacentes aux deux cours d'eau qui traversaient la ville. Jusqu'à 10 000 résidents ont été évacués de Winnipeg, parce que des parties de la ville se trouvaient inondées. Des centaines de personnes ont été évacuées dans la partie supérieure de la vallée.

En 1948, un hiver froid, une forte accumulation de neige et un dégel printanier soudain ont donné lieu à de fortes crues. Les dommages agricoles, à eux seuls, se sont chiffrés à près de un million de dollars. La rivière a atteint 23,4 pieds au-dessus du niveau de référence (la capacité du lit naturel de la rivière Rouge, à Winnipeg, est de seulement 18,0 pieds au-dessus du niveau de référence). Les travaux de mise en place de digues d'urgence dans la ville ont été imposants. Pour la première fois, la lutte contre les inondations et l'aide aux sinistrés ont été coordonnées non pas par le gouvernement, mais par un organisme privé, la Croix-Rouge.

La crue de 1950, qui a été classée comme l'une des grandes catastrophes naturelles canadiennes, a été déterminante dans l'histoire des inondations de la rivière Rouge. Un hiver très froid et une épaisse couverture de neige aux États-Unis, combinés avec de fortes pluies pendant l'écoulement des eaux de crue, en furent les principales causes. Toutes les municipalités dans la zone inondée de la partie supérieure de la vallée ont dû être évacuées. Plus de 10 000 maisons ont été inondées à Winnipeg et 100 000 personnes ont dû être évacuées. On avait préparé un plan d'évacuation pour les 350 000 habitants de Winnipeg, mais, heureusement, on n'a pas eu à le mettre en œuvre.

Les gouvernements fédéral et provincial, quoique réticents, ont commencé officiellement à contribuer financièrement à l'aide aux sinistrés. De plus, des mesures structurales à grande échelle pour prévenir les dommages causés par les inondations ont été envisagées et mises en œuvre par la suite pour protéger Winnipeg et certaines localités de la vallée.

Au printemps de 1956, la menace de crue était grande et les préparatifs intenses; heureusement, une amélioration des conditions météorologiques a sauvé Winnipeg. La plupart des dommages ont été enregistrés le long de la rivière Assiniboine. De même, en 1966, le mauvais temps au début du printemps présageait une menace supérieure à ce qui s'est effectivement produit.

L'inondation de 1969 a été la première à suivre l'établissement du défluent de crue, et c'est alors que les vannes ont été utilisées pour la première fois. Il n'y a eu à peu près aucune inondation à Winnipeg, bien que, selon certains, l'ouverture des vannes ait aggravé la situation juste au sud du défluent de crue. La même situation s'est répétée en 1974, alors que les niveaux auraient atteint 31 pieds à Winnipeg (supérieurs à l'inondation de 1950), n'eût été du défluent de crue. Plus de 2 500 résidents ruraux ont été évacués.

La grande crue de 1979 résultait principalement d'un dégel rapide et d'un printemps pluvieux. La moitié de la partie supérieure de la vallée a dû être évacuée. Les maisons situées juste au sud du système de régulation des crues ont été encore une fois durement touchées. Winnipeg a été largement épargnée.

La décennie de 1980 a été, en général, assez sèche, bien que le défluent

de crue ait en fait été utilisé 20 fois entre 1969 et 1997. De graves menaces se sont produites en 1991, 1994 et 1996, et des dommages ont été enregistrés dans les localités rurales.

L'inondation de 1997 a été une véritable mise à l'épreuve du système de protection contre les inondations dans toute la vallée. Une très épaisse couverture de neige (98e percentile), des températures extrêmement froides au nord et au sud de la frontière, un taux d'humidité élevé de la couche arable, le moment défavorable de l'écoulement des eaux de crue et une tempête de neige en avril ont tous contribué à l'inondation. Le débit de pointe, atteint à Emerson, au Manitoba (à la frontière), était de 130 000 pi^3/s comparativement à 94 000 pi^3/s au cours de l'inondation de 1950. Dans le bras du défluent de crue (juste au sud de Winnipeg), le débit de pointe atteint était de 158 000 pi^3/s comparativement à 94 000 pi^3 /s, en 1950. Les eaux de crue, dans le bras du défluent, avaient atteint 1,5 à 1,7 pied de plus que le total prévu; un ruissellement de surface imprévu a contribué de façon importante à l'erreur de prévision et, par conséquent, à un accroissement des dommages.

La crue de 1997 était la plus forte jamais enregistrée au cours du siècle. Environ 1 840 kilomètres carrés de terres ont été inondées lorsque la rivière Rouge s'est élevée de 12 mètres au-dessus de son niveau hivernal. Les mesures structurales mentionnées antérieurement, comme les réseaux de digues et le défluent de crue de la rivière Rouge, ont empêché des pertes énormes, tout comme les digues d'urgence. L'estimation des dommages ainsi évités s'élève à 6 milliards de dollars. Les demandes de remboursement réelles pour dommages sont actuellement de 150 millions de dollars, et on prévoit que le total des sommes versées atteindra 250 millions de dollars. Huit localités de la vallée, où avaient été installés des digues circulaires, ont été épargnées; cependant, une ville, une localité de banlieue et de nombreuses terres agricoles ont été inondées, avec tout ce que cela comporte de dommages.

Haut de page

2.4 Évaluation des dommages causés par les inondations dans le bassin de la rivière Rouge

Le tableau 1 donne une vue d'ensemble des dommages résultant des inondations passées dans le bassin, selon les sources d'information existantes. Ces données ne sont nullement exhaustives parce que, dans bien des cas, il n'y a pas de description détaillée des fins auxquelles les sommes consacrées à l'atténuation des dommages ont été utilisées; de plus, en 1950, 1979 et 1997, des organismes non gouvernementaux comme la Croix-Rouge et d'autres sociétés de bienfaisance ont contribué de façon importante à pallier les dommages qui ne sont normalement pas indemnisés, et sur lesquels on a peu de données.

Pour 1997, on dispose de plus d'informations sur les sommes utilisées pour l'aide aux sinistrés et la remise en état. Les demandes en dommages-intérêts visent généralement les éléments suivants (sans y être nécessairement limitées) : habitations et une partie de leur contenu, dépendances, céréales ensilées, clôtures, foin en ballots, voies d'accès, machinerie, dommages causés par l'érosion. Les municipalités reçoivent des indemnités pour les routes, les situations d'emportement par les eaux, les ponts, les aqueducs et le coût de la lutte contre les inondations – y compris certains coûts de main-d'œuvre qui dépassent les salaires réguliers des employés de la ville. Ce genre de dommages est compris dans les valeurs de 1997 au tableau 1. L'Organisation de gestion des urgences du Manitoba (OGUM) s'occupe de ces demandes de remboursement et communique avec le gouvernement fédéral à propos du partage des coûts de lutte contre les inondations et de remise en état. En fait, l'OGUM fournit une indemnisation pour certains éléments auxquels le gouvernement fédéral refuse de contribuer (p. ex., les pertes des églises).

Certains dommages, comme des difficultés personnelles, des pertes de salaire, des pertes d'entreprise, etc. ne sont pas inclus dans le programme de l'OGUM. Comme l'indique le tableau 1, environ 150 millions de dollars ont été versés jusqu'à maintenant pour des demandes d'indemnisation municipales et individuelles, mais on s'attend à verser au total environ 250 millions de dollars. (On reparlera du programme de l'OGUM sous la rubrique de Récupération à la suite des inondations.)

En 1997, le gouvernement fédéral a institué un programme de rétablissement de l'économie et de la main-d'œuvre, afin d'aider les entreprises et les exploitations agricoles à récupérer. Jusqu'à maintenant, 25 millions de dollars ont été distribués, partagés à parts égales avec la province. D'autres versements sont prévus.

Tableau 1 – Estimation des dommages causés par les inondations – Crues de 1950, 1966, 1979, 1996 et 1997

Année	Montant de l'aide versée	Source des fonds	Visant		Commentaire
			Dommages	Autre	
1950	12,5 M $	Gouv. fédéral	X		
	21,0 M $	Gouv. provincial	X		Comprend les habitations, les fermes et les petites entreprises
	19,0 M $	Dons privés			Pour les dommages non couverts
1966	10,0 M $	Gouv. provincial et fédéral (en vertu d'une entente de partage des coûts)		Lutte contre les inondations et intervention	Prédictions initiales très élevées, de sorte que le coût de la lutte contre les inondations a été haussé
	1,4 M $	Gouv. provincial et fédéral (en vertu de l'entente)	X		
Aménagement du défluent de crue					
1979	7,8 M $	Gouv. provincial et fédéral (en vertu de l'entente)	X		Comprend les dommages des particuliers et des municipalités
	7,1 M $	Gouv. provincial et fédéral (en vertu de l'entente)		Protection contre les inondations	
1996	12,0 M $	Gouv. provincial et fédéral (en vertu de l'entente)	X		Dommages en grande partie dans la partie supérieure de la vallée. Comprend les dommages des particuliers et des municipalités
1997	150,0 M $ (prévu (250,0 M	Gouv. provincial et fédéral (en vertu d'une entente sur l'aide financière aux victimes de catastrophes)	X		Comprend environ 5 100 demandes de remboursement de particuliers et 60 demandes de municipalités*

	[illegible]				municipalités
	12,0 M $	Gouv. provincial et fédéral		Protection contre les inondations (somme additionnelle du gouv. provincial prévue)	Comprend environ 2 450 demandes de particuliers*
	2,0 M $	Gouv. provincial		Habitations temporaires	D'autres dépenses anticipées – 70 familles ont encore besoin de logement*

* 1er mars 1998

Nota : L'information ci-dessus a été recueillie auprès de multiples sources. Les données pour l'inondation de 1997 proviennent de l'OGUM et de communiqués du gouvernement du Manitoba de février 1998.

Haut de page

Retour

Recherche

- La base de données de Protection civile Canada sur les désastres
- Rapports techniques / scientifiques

Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Retour

Étude de cas : efforts de réduction des dommages causés par les inondations dans le bassin de la rivière rouge - considérations pratiques

3. Politique de lutte contre les inondations

3.1 Au niveau fédéral

3.1.1 Loi canadienne sur l'aide à la conservation des eaux (1953)

3.1.2 Loi sur les ressources en eau du Canada (1970)

3.1.3 Programme de réduction des dommages causés par les inondations (1975) – Accord-cadre toujours en vigueur en 1999

3.2 Gestion des inondations au Manitoba – Survol des compétences

Afin de fournir un contexte permettant de mieux comprendre l'évolution de la politique fédérale-provinciale en matière de réduction des dommages causés par les inondations, il convient de faire un survol des trois principales lois fédérales applicables. Ces lois ont influencé la nature des ententes fédérales-provinciales et des activités de réduction des dommages causés par les inondations au Manitoba. Nous avons aussi inclus une brève description des principales administrations et de leur champ de compétence relativement à l'atténuation des inondations au Manitoba.

Haut de page

3.1 Au niveau fédéral

- Loi canadienne sur l'aide à la conservation des eaux
- Loi sur les ressources en eau du Canada
- Programme de réduction des dommages causés par les inondations

La première loi, la *Loi canadienne sur l'aide à la conservation des eaux*, a été adoptée en 1953. On s'est rendu compte que les lois antérieures, y compris le transfert des compétences en matière de ressources naturelles aux provinces, n'étaient pas suffisamment exhaustives et suscitaient encore des conflits de compétence entre le gouvernement fédéral et les provinces. Il fallait donc une loi exhaustive traitant tout particulièrement des ressources en eau.

3.1.1 Loi canadienne sur l'aide à la conservation des eaux (1953)
En tant que première loi concernant les ressources en eau, elle visait à fournir (aux provinces) une aide financière fédérale pour la construction d'« ouvrages » destinés à préserver ou à régler l'écoulement d'eau. La loi prévoyait que le gouvernement fédéral pouvait contribuer au coût des ouvrages dans une proportion pouvant atteindre 37,5 p. 100, à condition que sa contribution ne soit pas supérieure à celle de la province.
Haut de page

3.1.2 Loi sur les ressources en eau du Canada (1970)
Remplaçant la loi précédente, la *Loi sur les ressources en eau du Canada* décrivait la nature de la participation fédérale à la gestion des ressources en eau et au programme de protection de la qualité de l'eau. Elle permettait de conclure des ententes fédérales-provinciales en vue de faire des recherches, de formuler des plans de gestion de l'eau détaillés et d'élaborer des projets de gestion des eaux. Elle différait de la première en ce qu'elle ne mettait plus l'accent seulement sur les « ouvrages », mais permettait d'envisager des solutions de gestion non structurales de l'eau. Elle prévoyait aussi la possibilité de tenir compte des objectifs économiques, sociaux et environnementaux et de solliciter les idées des personnes qui allaient être touchées par les plans de gestion. Elle avait donc une perspective de planification plus vaste, visant des zones géographiques plus larges et des répercussions plus étendues.

Grâce à une planification plus poussée, la Loi tentait d'atténuer les préoccupations suivantes : réduire les coûts des dommages causés par les inondations et limiter les « transferts de revenu » du grand public aux habitants des plaines inondables en cas d'inondation.
Haut de page

3.1.3 Programme de réduction des dommages causés par les inondations (1975) – Accord-cadre toujours en vigueur en 1999
L'objectif principal du programme de réduction des dommages causés par les inondations était de réduire les coûts sans cesse croissants des dommages causés par les inondations; il a été mis sur pied parce qu'on s'était rendu compte qu'une grande partie de l'augmentation des dommages au cours des années 70 était due, de toute évidence, à un *nouvel* élan d'aménagement non contrôlé dans les plaines inondables. L'objectif *premier* était donc de dissuader le développement des plaines inondables à risque élevé.

Pour définir ces zones à risque élevé, le programme comprenait une entente de cartographie des zones inondables et une composante d'information publique; elles allaient permettre de délimiter officiellement les « zones inondables », de les cartographier, d'en partager l'information avec le public et d'en détourner tout développement inapproprié. Pour chaque zone désignée, les gouvernements fédéral et provincial acceptaient les dispositions suivantes : 1) ils n'allaient pas réaliser, approuver ni financer des projets d'aménagement inappropriés, 2) ils n'allaient pas fournir d'aide aux sinistrés pour tout aménagement construit après la désignation de la zone inondable, 3) les autorités provinciales allaient *inciter* les autorités locales à procéder au zonage en fonction des risques d'inondation.

La première disposition de la loi mentionnée ci-dessus a été appliquée avec un succès notable au Manitoba. Des projets se sont heurtés à un refus et n'ont pu obtenir de fonds de la part des gouvernements fédéral et provincial parce qu'ils ont été jugés inappropriés en raison du niveau de risque d'inondation aux endroits proposés. D'autres ont été approuvés à condition qu'ils respectent certains critères de construction. La Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL), en particulier, a refusé

canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL), en particulier, a refusé des projets d'aménagement qui ne satisfaisaient pas aux critères après examen (l'information quant au nombre de projets rejetés n'a pu être obtenue). Cependant, les nombreuses administrations municipales du bassin de la rivière Rouge ont beaucoup d'autonomie sur le plan de l'aménagement dans les limites de leur secteur de compétence, et l'on constate des différences importantes au niveau de leurs objectifs respectifs en matière de réduction des dommages causés par les inondations.

La deuxième disposition n'a pas été mise en vigueur au Manitoba. Aucun particulier, ni aucune entreprise ne s'est vue refuser de l'aide (p. ex., en 1997) parce que sa structure n'était pas appropriée ou ne satisfaisait pas à certaines normes particulières de protection contre les crues. Un nouveau projet de loi, qui est présentement déposé auprès du gouvernement provincial, réitère la possibilité de conséquences graves d'un aménagement inapproprié ou de l'absence de protection contre les inondations, bien qu'en général on pense que le gouvernement provincial ne prendrait pas de telles mesures.

La troisième disposition, qui consiste à encourager les autorités locales à procéder au zonage en fonction des risques, a eu un succès mitigé. Elle laisse la décision d'inclure ou de ne pas inclure l'élévation appropriée des bâtiments dans les règlements de zonage municipal à la discrétion des administrations municipales. Certaines municipalités font régulièrement et efficacement usage des cartes de zones inondables désignées lorsqu'elles doivent approuver des aménagements, et elles ont intégré des critères de protection contre les inondations à leurs règlements de zonage. D'autres, cependant, n'ont pas utilisé l'information efficacement et, dans certains cas, ont eu à subir les conséquences négatives de cette omission lors de l'inondation de 1997. On compte neuf municipalités dans la zone inondable désignée au Manitoba, de sorte qu'en laissant ce genre de situation à la discrétion des administrations municipales, on a donné lieu à une réglementation incohérente en matière d'utilisation des terres.

Une entente-cadre conclue en vertu du Programme de réduction des dommages causés par les inondations de 1975 est en vigueur jusqu'en mars 1999. Elle prévoit une aide fédérale continue pour les ouvrages de protection contre les inondations dans le bassin de la rivière Rouge. Elle contribuera à la mise en œuvre de nouveaux ouvrages et à la réparation d'ouvrages existants dans les localités touchées par les inondations de 1997.

Haut de page

3.2 Gestion des inondations au Manitoba – Survol des compétences

Étant donné qu'une étude détaillée de toutes les autorités qui participent à la lutte contre les inondations et au rétablissement dépasse la portée du présent document, nous nous limiterons à décrire succinctement les principales. Nous mentionnerons uniquement la partie de leur mandat qui concerne les inondations.

La Direction des ressources hydrauliques du ministère des Ressources naturelles du Manitoba (MRNM) s'occupe principalement de la planification et de la gestion des crues.En ce qui concerne les inondations dans le bassin de la rivière Rouge, la région du Centre du MRNM fournit les services nécessaires. La Direction des ressources hydrauliques administre neuf lois : la *Loi sur l'aménagement hydraulique*, la *Loi sur l'administration des digues*, la *Loi sur la Commission de l'eau*, la *Loi sur les droits d'utilisation de l'eau*, la *Loi sur les eaux souterraines et les puits*, la *Loi sur les cours d'eau*, la *Loi sur l'énergie hydraulique*, la *Loi sur les commissions d'approvisionnement en eau* et la *Loi sur la Commission de contrôle du lac des bois*. Elle s'occupe des activités de gestion des inondations telles que les prévisions, le fonctionnement des ouvrages de

régulation des crues, le contrôle des débits et niveaux et la diffusion de l'information, au besoin. Elle entretient aussi des relations avec la ville de Winnipeg, les administrations municipales et d'autres ministères.

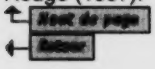
Les Opérations régionales du ministère des Ressources naturelles du Manitoba (MRNM) sont chargées des activités sur le terrain, de l'application des règlements, des interventions d'urgence en cas d'inondation et de la prestation des services au niveau communautaire.

Le personnel technique régional du MRNM veille à l'entretien et au fonctionnement des systèmes de protection contre les inondations dans huit localités rurales, du défluent de crue de la rivière Rouge et de la dérivation Portage.

La Division des opérations du MRNM assure la sécurité des localités protégées par des digues, ainsi que les opérations de recherche et de sauvetage pendant les grandes crues.

L'Organisation de gestion des urgences du Manitoba (OGUM), qui fait partie des Services gouvernementaux du Manitoba, travaille avec le gouvernement fédéral et coordonne la contribution de ce dernier (notamment financière) pendant les catastrophes naturelles comme les inondations. En tant qu'organisme de protection civile, elle aide à coordonner les interventions d'urgence en vertu de la *Loi sur la protection civile*.

L'OGUM coordonne aussi l'évaluation des demandes d'aide en cas de dommages et communique avec le gouvernement fédéral à propos de sa part des coûts de rétablissement en vertu des Accords fédéraux d'aide financière en cas de catastrophe et de l'Entente Canada-Manitoba sur l'aide financière aux victimes de l'inondation de la vallée de la rivière Rouge (1997).



Recherche

- La base de données de Protection civile Canada sur les désastres
- Rapports techniques / scientifiques

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Étude de cas : efforts de réduction des dommages causés par les inondations dans le bassin de la rivière rouge - considérations pratiques

4. Mesures structurales

4.1 Évolution d'un système de lutte contre les inondations à grande échelle dans le bassin de la rivière Rouge

4.1.1 Évaluations postérieures

4.2 Mesures structurales dans le bassin de la rivière Rouge

4.2.1 Le défluent de crue de la rivière Rouge

4.2.2 Dérivation Portage

4.2.3 Réservoir Shellmouth

4.2.4 Les digues à Winnipeg

4.2.5 Digues circulaires

4.2.6 Propriétés familiales rurales

4.3 Commentaires finals sur les mesures structurales dans le bassin de la rivière Rouge

Les mesures structurales sont des mesures de réduction des dommages causés par les inondations qui visent à tenir les eaux loin des gens et des biens. Les plus courantes sont les réservoirs, les barrages, les digues et les ouvrages de régulation comme le défluent de crue de Winnipeg. Elles peuvent aussi comprendre les systèmes de drainage et les améliorations au lit du cours d'eau qui modifient l'écoulement de l'eau.

Il ne fait aucun doute que c'est l'inondation de 1950, une catastrophe naturelle considérable, qui a clairement mis au jour la vulnérabilité des établissements humains le long de la plaine inondable dans le sud-est du Manitoba et les coûts élevés associés aux dommages causés par les inondations. Par exemple, en 1950, environ 640 milles carrés de terres labourables ont été submergées le long de la rivière Rouge; toutes les localités qui se trouvaient dans la zone inondée ont été évacuées, de même que 100 000 habitants de Winnipeg seulement alors que 10 500 habitations de la ville ont été inondées. Près de 30 millions de dollars ont été versés pour les dommages (United States Geological Survey, 1952 dans Rannie, 1980). Consulter la carte des zones du bassin de la rivière Rouge inondées en 1950 à l'annexe A. Le total des dommages a été évalué à près de 114 millions de dollars. Cet aspect a été suffisant pour amener tous les niveaux d'administration à chercher des moyens d'atténuer les risques d'inondation.

4.1 Évolution d'un système de lutte contre les inondations à grande échelle dans le bassin

de la rivière Rouge

La première structure de régulation des eaux à grande échelle dans le sud du Manitoba avait été conçue comme mesure d'amélioration temporaire; il s'agissait d'un système de digue-boulevard construit après l'inondation de 1950 dans la zone du Grand Winnipeg. Même si sa construction devait être seulement *temporaire*, elle a été suivie par six années sans inondation. Cette situation a créé un faux sentiment de sécurité chez les habitants de sorte qu'aucun plan permanent de protection contre les inondations n'a été élaboré avant qu'une menace d'inondation évitée de justesse en 1956 serve d'élément déclencheur à un plan structural plus étendu.

Face à la menace de 1956, le gouvernement provincial a fait les premiers pas en vue d'élaborer un plan beaucoup plus poussé et à long terme de réduction des dommages causés par les inondations au Manitoba. Il a créé une Commission royale dont le mandat était de préparer l'analyse coût-avantages de toute une gamme de plans de protection contre les inondations. Il a envisagé des méthodes structurales traditionnelles comme des améliorations au lit de la rivière, l'élargissement du système de digues, des réservoirs de régulation à débit non réglable, de même qu'une méthode plus radicale, la dérivation des crues pour protéger les zones vulnérables. Le système complet de régulation des crues (figure 3) qui en est finalement résulté comprenait un plan détaillé visant à dériver les eaux afin qu'elles contournent la ville de Winnipeg. Cet ouvrage a été construit entre 1962 et 1972, les gouvernements fédéral et provincial en ayant partagé les coûts dans des proportions de 60 p. 100 et 40 p. 100, respectivement.

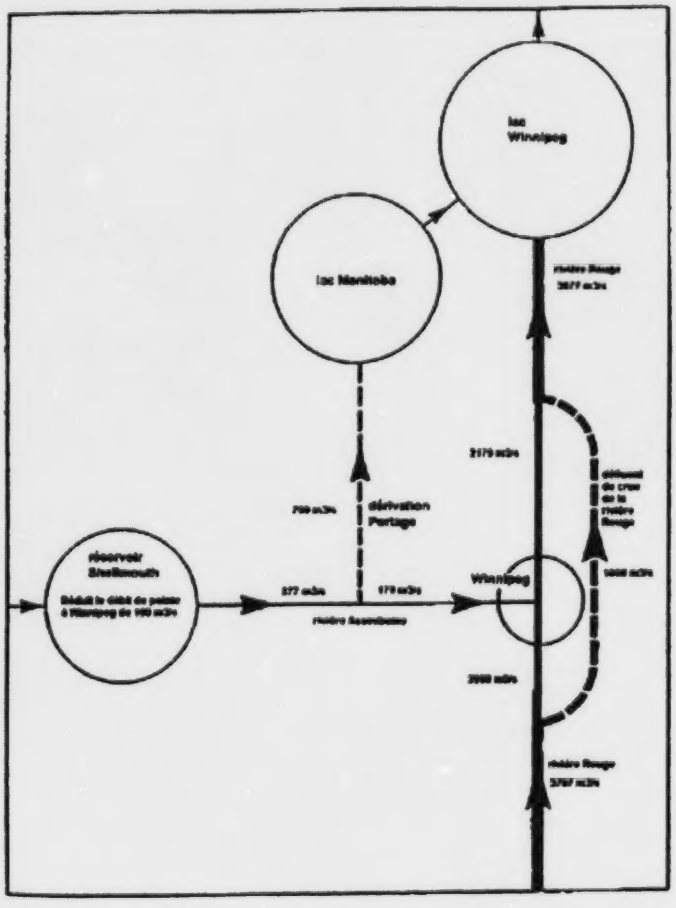


Figure 3 - Schéma du système de régulation des crues (Source : Mudry *et al.* 1981)

Figure 3 – Schéma du système de régulation des crues (source : Mudry et al., 1981)

La recommandation de la Commission royale de 1958 qui prévoyait la mise en place d'ouvrages structuraux plus complets était basée en grande partie sur les rapports coûts-avantages qu'elle avait établis pour trois des principales composantes du plan, soit le défluent de crue de la rivière Rouge, la dérivation Portage et le barrage Shellmouth, à des coûts de 62,7 millions, 20,5 millions et 10,8 millions de dollars respectivement. Une recommandation de construction de digues circulaires dans certaines parties de Winnipeg et dans des localités vulnérables non urbaines était aussi incluse, au coût de 4,6 et 4,7 millions de dollars respectivement. Le coût total prévu du système de régulation des crues était de 103,3 millions de dollars. Consulter le tableau 2 pour connaître les rapports coûts-avantages calculés par la Commission royale pour les principales composantes.

Table 2 – Sommaire de l'analyse coûts-avantages d'origine (méthode annuelle) (Source : Mudry *et al* ., 1981)

	Période de construction prévue (année)	Coût d'investissement approx.	Intérêt pendant la période de construction	Coût d'investissement total prévu	Amortissement annuel à 4 %	Frais annuels de F et E	Coût total annuel	Avantages annuels moyens	Rapport coûts-avantages
Défluent de crue de la riv. Rouge 1 700 m^3/s		57 361	5 736,1	63 097,1	2 937,2	224,5	3 161,7	9 127,2	2,89
Dérivation Portage 700 m^3/s	2.5	8 672	433,8	9 105,6	423,8	82,4	506,2	4 586,6	9,06
Réservoir Shellmouth	2.5	6 450	322,5	6 772,5	315,3	18,6	333,9	2 062,4	6,18
Les trois projets ci-dessus combinés		72 483	6 492,2	78 975,2	3 676,3	325,5	4 001,8	10 921,1	2,73

1. Toutes les données financières sont en milliers de dollars (dollars de 1957).

3. Source : *Report of the Royal Commission on Flood Cost Benefit*, 1958, tableaux 11.2, 11.4 et H.1.

5. Les avantages ne s'additionnent pas à cause de la double protection à des niveaux inférieurs d'inondation.

7. Une période d'analyse de 50 ans a été utilisée pour l'amortissement.

9. Les avantages supplémentaires du réservoir Shellmouth, considéré comme un « ajout » au défluent de crue de la rivière Rouge et à la dérivation Portage, sont de 470 300 $ pour un rapport coûts-avantages de 1,41.

L'opposition politique manifestée à cause des coûts a causé certains retards; cependant toutes les composantes étaient terminées en 1973. La nécessité d'un système complet a été confirmée par le nombre d'inondations qui sont survenues au cours des décennies 1960 et 1970. Des inondations se sont produites en 1966, 1969, 1974 et 1979, affichant clairement une fréquence de plus en plus grande. Consulter la figure 4 pour avoir une idée des courbes de fréquence révisées calculées en 1976, par rapport à celles de 1958, pour trois endroits différents. Après les inondations de 1996 et 1997, les courbes de fréquence ont encore une fois dû être révisées, mais elles ne sont pas encore terminées. Ce travail permettrait une meilleure analyse de l'efficacité du système de régulation des crues.

En 1979, W.F. Rannie a calculé qu'un nouveau rapport coûts-avantages pour le système de régulation des crues protégeant Winnipeg aurait été supérieur de 20 p. 100 à celui de la Commission royale, d'après la fréquence accrue des inondations. Dans l'ensemble, les courbes de fréquence modifiées hausseraient le calcul des dommages annuels moyens à long terme. Par ailleurs, elles augmenteraient aussi le rapport coûts-avantages des composantes du système de régulation des crues, comparativement à celui qui avait été calculé par la Commission royale (Rannie, 1980). Cela signifierait que le système fournit en réalité une plus grande protection que ce qui avait été prévu, puisque les dommages annuels moyens le long des rivières Rouge et Assiniboine ont augmenté de 20 à 25 p. 100 par rapport au calcul des dommages annuels de la Commission royale (environ 17 millions de dollars) justement à cause de la fréquence accrue de forts débits.

Il est également possible que les calculs des coûts d'inondation de la Commission royale aient été très conservateurs parce qu'elle avait sous-estimé le coût de la lutte contre les inondations au cours des décennies à venir et ne pouvait prédire de façon appropriée la croissance économique importante qu'allait connaître la région, protégée par le système de régulation. Une partie de cette croissance résulte probablement d'une perception accrue de sécurité grâce au défluent de crue (appelée « développement imputable au projet »). De fait, la création d'un faux sentiment de sécurité et, par conséquent, d'une croissance sans restrictions est une faiblesse importante des stratégies structurales d'atténuation des inondations.

L'utilisation d'un système structural important pour réduire les dommages causés par les crues à Winnipeg était essentielle. Consulter la figure 3 qui illustre les principales composantes du système de protection de Winnipeg. Lorsque l'inondation dévastatrice de 1950 a été rapidement suivie de crues successives de moindre envergure, il est devenu évident que seules des mesures structurales pouvaient apporter une réduction appropriée des dommages causés par les inondations. Les terres étaient déjà utilisées ; les avantages d'une utilisation plus appropriée allaient devenir évidents seulement après un certain temps.

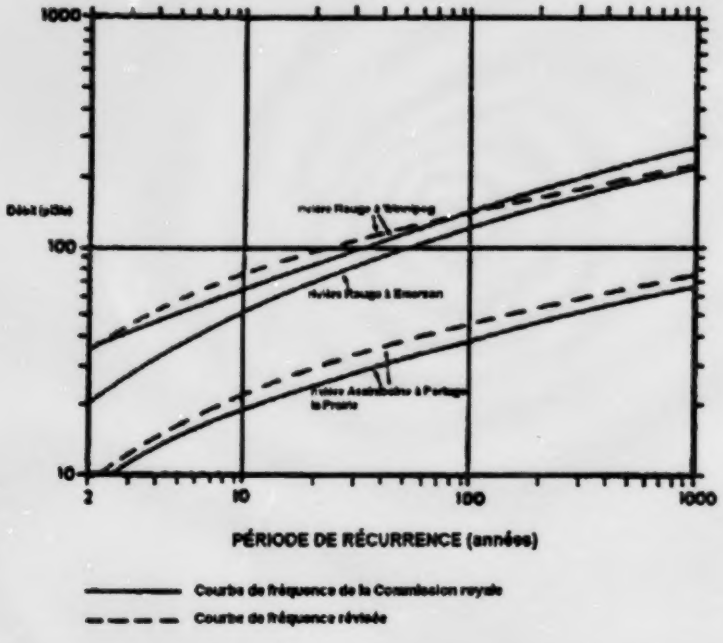


Figure 4 – Comparaison des courbes de fréquence des inondations utilisées par la Commission royale et des courbes révisées en 1976 (Source : W.F. Rannie, 1980)

4.1.1 Évaluations postérieures

Fait étonnant, il y a eu très peu de travaux officiels d'analyse du succès des mesures

Fait étonnant, il y a eu très peu de travaux officiels d'analyse du succès des mesures d'atténuation des dommages le long du bassin de la rivière Rouge, au Manitoba. La seule vérification postérieure a été effectuée en 1981, par la Commission internationale des irrigations et du drainage. Elles portaient exclusivement sur le système de régulation des crues qui protège Winnipeg. On trouvera un résumé de son analyse coûts-avantages au tableau 3.

Tableau 3 – Sommaire de l'analyse coûts-avantages réalisée à partir des coûts réels, des avantages mis à jour et de la période de construction réelle (Source : Mudry *et al.*, 1981)

Projets combinés Scénario 2	Années	0	1	2	3 à 5
	Avantages	aucun	aucun	aucun	aucun
	Coûts	2,5	10,0	10,3	13,8
	Avantages nets	-2,5	-10,0	-10,3	-13,8
	Années	6	7 et 8	9 et 10	11 à 60
	Avantages	Nil	11,0 et 11,2	13,0 et 13,2	14,1 à 30,4
	Coûts	6,5	4,0	1,4	0,3
	Avantages nets	-6,5	7,0 et 7,2	11,6 et 11,8	13,7 à 30,1
		Valeur actuelle à			
	Taux d'actualisation	4 %	5 %	10 %	13 %
	Avantages	306,7	236,4	84,4	53,3
	Coûts	75,1	71,5	58,6	53,3
	Avantages nets	231,6	164,9	26,1	0,2
	Rapport coûts-avantages	4,09	3,31	1,45	1,00
	Taux de rendement interne	13,0 %			

1. Toutes les données financières sont en millions de dollars de 1957.

2. Les calculs ne semblent peut-être pas exacts à cause de l'erreur d'arrondi.

3. Scénario 2 – voir le tableau 4.

4. Sources :

- Flood Control Red River Floodway, City of Winnipeg Dykes, Portage Diversion, Shellmouth Reservoir, Fairford River, Assiniboine River Dykes, province du Manitoba, ministère des Mines, des Ressources et de la Gestion de l'environnement, 1974.
- The Red River Floodway, province du Manitoba, ministère de la Voirie.

Il fut conclu, en 1981, que les avantages réels cumulés à ce jour dépassaient de loin les coûts réels. La valeur brute de la réduction des dommages en 1979 a été estimée à un peu plus de milliard de dollars (dollars de 1979; taux d'actualisation de 10 p. 100). Consulter le tableau 3 pour un sommaire des coûts-avantages. La conclusion finale de la Commission internationale était un rapport coûts-avantages de 4,09, soit très près de celui de 4,1 de la Commission royale (alors que la Commission avait tenté de tenir compte de la croissance). Cette analyse ne comprenait pas d'études détaillées de l'aménagement et de la valeur des propriétés à Winnipeg, qui dépassaient la portée du projet.

On trouve très peu d'analyses crédibles de l'efficacité du système de régulation des crues après l'inondation de 1979. En général, on croit qu'il a été très efficace. Espérons qu'une nouvelle analyse détaillée de l'efficacité passée du système de régulation des crues sera réalisée, compte tenu des inondations de 1996 et 1997.

On constate de toute évidence la nécessité d'étudier l'opportunité des digues circulaires communautaires et leur efficacité comme mesure d'atténuation. Beaucoup de digues ont été améliorées ou construites au cours des années 80 et 90 et ont été mises à l'épreuve par les récents événements. Des sources gouvernementales ont indiqué qu'un examen exhaustif de la question serait utile. Pour le moment, l'accent est mis en grande partie sur l'évaluation de ce qui

s'est passé au cours de l'inondation de 1997, la détermination des dommages et la planification de nouvelles stratégies structurales d'atténuation. Haut de page

4.2 Mesures structurales dans le bassin de la rivière Rouge

4.2.1 Le défluent de crue de la rivière Rouge

Le défluent de crue a été la partie la plus coûteuse du système de régulation des crues de la rivière Rouge (tableau 4). Il offre une protection importante à Winnipeg en période de crue. Il permet à la rivière Rouge de couler normalement dans la ville de Winnipeg lorsque le débit est normal, mais si celui-ci dépasse 30 000 pi^3/s, les eaux sont divisées entre le lit de la rivière Rouge et un canal excavé (le défluent de crue). Ce défluent a été conçu pour transporter jusqu'à 60 000 pi^3 /s d'eau; il entraîne les eaux sur une boucle de 29,4 milles ceinturant la ville, commençant juste au sud de la ville (Saint-Norbert) et se terminant juste au nord de Winnipeg (Lockport). La profondeur moyenne du canal est de 30 pieds. La largeur du fond varie entre 380 pieds et 540 pieds; au sommet, la largeur varie entre 700 et 1 000 pieds. **Tableau 4 – Principales caractéristiques du défluent de crue de la rivière Rouge**

Mesure	Canal excavé sur une trentaine de milles de longueur.
Mise en œuvre	Suivant les conseils de la Commission royale de 1958, d'après l'analyse coûts-avantages;
	Terminé en 1968 au coût de 62,7 millions de dollars.
Autorité	L'exploitation et l'entretien sont assurés par le ministère des Ressources naturelles du Manitoba, Direction des ressources hydrauliques.
Objectif	Dériver les eaux de crue lorsque le débit dépasse 30 000 pi^3/s autour de la ville de Winnipeg, du sud au nord.
Efficacité	Très efficace compte tenu des limites de la technologie.
Problèmes	Aménagement inapproprié des zones très vulnérables à cause d'un sentiment exagéré de sécurité dans la zone protégée;
	Responsabilité de la réduction des dommages causés par les inondations assumée par les administrations publiques (impression que la réduction des dommages est une fonction gouvernementale et non un problème public);
	Si les eaux de crue dépassent la capacité du canal, les dommages pourraient être extrêmement élevés;
	Capacité insuffisante de gérer une crue de l'ampleur de la plus forte jamais enregistrée (1826);
	L'exploitation de l'ouvrage est mal comprise par le public, ce qui suscite des critiques;
	Allégations selon lesquelles son exploitation aurait causé une inondation

	excessive au sud de la structure;
	Actuellement, le défluent de crue est remis en état, projet de trois ans qui coûtera plus de 3 millions de dollars;
	Le gouvernement provincial prétend que le défluent de crue a permis d'économiser plus de 4,5 milliards de dollars en dommages possibles à Winnipeg.

Mis à part le canal lui-même, le défluent de crue comprend ce qu'on appelle la **digue ouest**; sa fonction est de maintenir les eaux du côté ouest de la rivière Rouge pour les empêcher d'entrer dans Winnipeg. Elle commence sur la rive ouest de la rivière Rouge et se prolonge vers l'ouest et vers le sud. À l'origine, elle mesurait 20 milles de long, mais à cause de l'inondation de 1997, on l'a prolongée de 21 milles pour empêcher les eaux de la rivière Rouge de s'écouler autour de la bordure ouest de la digue d'origine, et dans Winnipeg. La crue de 1997 était la première, depuis la construction du défluent de crue, dont l'ampleur était telle que le gouvernement provincial a reconnu qu'il ne serait peut-être pas suffisant pour protéger Winnipeg. On craignait un ruissellement de surface dans Winnipeg si le réseau de la rivière La Salle, à l'ouest de Winnipeg, recevait trop d'eau provenant de l'ouest de la rivière Rouge. La solution choisie a été la prolongation de la digue ouest, appelée digue Brunkild ou digue « Z ». Remarquablement, celle-ci a été érigée en 72 heures, contenait 900 000 mètres cubes d'argile et d'autres matériaux et mesurait en moyenne neuf pieds de hauteur sur 24 km de long. À cause de la rapidité de sa construction, elle a dû être démantelée par la suite, mais elle a été reconstruite en permanence le long de la route 305 (route provinciale à grande circulation) dans le cadre du système de digues ouest.

La troisième composante du défluent de crue est la **structure de régulation d'entrée**, au sud de Saint-Norbert, qui régularise le niveau d'eau de la rivière Rouge, à l'entrée du défluent de crue. Deux vannes (112,5 pi de long, 34,8 pieds de haut) s'y trouvent, qui sont relevées pour régulariser les niveaux d'eau d'amont.

Le fonctionnement du défluent de crue est soumis à certaines règles précises assurant la régularisation des niveaux d'eau et prévoyant des mesures d'urgence en cas de glace excessive, de dommages causés par l'érosion et de divers autres scénarios d'écoulement au sud de la ville. Les principales règles qui s'appliquent (en supposant que les embâcles ne posent pas de problème) sont présentées au tableau 5.

Tableau 5 – Règles de fonctionnement du défluent de crue de Winnipeg

Pour un écoulement naturel de la rivière Rouge au nord de la rivière Assiniboine, jusqu'à 169 000 pi^3/s	maintenir les niveaux d'eau naturels à l'entrée du défluent de crue.
Pour un écoulement naturel de 169 000 pi^3/s à 189 000 pi^3/s	maintenir 25,5 pi à James Avenue.
Pour un écoulement naturel de 189 000 pi^3/s à 199 000 pi^3/s	à 190 000 pi^3/s, hausser les niveaux de la digue principale de la ville à 30,5 pi; permettre à l'eau d'atteindre 29,5 pi à James Avenue, la hauteur de l'eau à l'entrée du défluent étant de 775,8 pi.
Pour un écoulement naturel de 199 000 pi^3/s à 217 000 pi^3/s	maintenir 29,5 pi à James Avenue; hausser les niveaux d'eau à l'entrée du défluent jusqu'à un maximum de 778,0 pi.

Pour un débit dépassant 217 000 pi³/s	les niveaux d'eau à l'entrée du défluent ne doivent pas dépasser 778,0 pi.

Ces règles sont révisées à l'occasion, au besoin. Elles l'ont été, par exemple, au moment de la crue de 1997 lorsque des préoccupations ont été exprimées à propos des aspects suivants : a) les conséquences des vents forts et des vagues qui en résultent; b) les erreurs de relevé possibles et les incertitudes; c) la possibilité de reflux de quantités importantes d'eaux usées lorsque le niveau à James Avenue atteint 25,5 pi; d) la prise de conscience de la possibilité qu'à un niveau de 25,5 pi à James Avenue, l'eau passe par-dessus les digues secondaires dans certaines parties de la ville. Par conséquent, la règle de fonctionnement définissant le niveau maximal acceptable à James Avenue a été modifiée, pour être abaissée de 25,5 pi à 24,5 pi (présentation de Ressources naturelles Manitoba à la Commission des eaux du Manitoba, 1997). Cette décision a suscité des critiques, particulièrement de la part des résidents vivant au sud du défluent de crue, qui avaient l'impression d'avoir été soumis au risque d'une hausse *importante et dommageable* du niveau d'eau à cause de l'arrivée réduite du côté de la ville. Ce conflit se poursuivra pendant un certain temps dans l'avenir.

Haut de page

4.2.2 Dérivation Portage

La dérivation Portage consiste en un canal excavé dans la terre à deux milles à l'ouest de la ville de Portage la Prairie (tableau 6). Il sert à dériver les eaux de la rivière Assiniboine vers le lac Manitoba qui se trouve à 18 milles au nord. Bien que la capacité d'écoulement sur une grande partie du canal soit de 25 000 pi^3 /s, elle est réduite à 15 000 sur les trois ou quatre derniers milles. L'excédent se déverse sans risque dans un marais. L'eau qui passe par le canal est réglée par un barrage de dérivation situé en amont, sur la rivière Assiniboine, qui comporte quatre vannes d'élévation de 40 pi de largeur et de 14,5 pi de hauteur. Lorsque les vannes sont levées, l'eau s'écoule vers le canal de dérivation. Juste à l'est de l'entrée du canal de dérivation se trouve un barrage-déversoir sur la rivière Assiniboine, qui crée un réservoir de quelque 1 600 acres; le niveau d'eau dans le réservoir est réglé. La structure de commande elle-même comporte deux vannes (13 pi de hauteur sur 75 pi de largeur). Pendant les périodes de débit rapide (p. ex., au printemps,), les vannes sont soulevées et abaissées de façon à assurer la régulation de la quantité d'eau qui s'écoule dans la rivière Assiniboine. Au cours de l'été, elles sont la plupart du temps laissées en position complètement levée, et l'eau ne se déverse pas par-dessus. L'apport d'eau pendant l'été peut être assuré au moyen d'un tuyau à vanne réglable dans le barrage, même lorsque les vannes sont entièrement levées.

Tout comme pour le défluent de crue, des règles de fonctionnement et des objectifs ont été établis pour la dérivation Portage. La *règle* de fonctionnement consiste à maintenir le débit du canal de dérivation à un maximum de 25 000pi^3/s. Le principal *objectif* est de contrôler l'écoulement de manière à maintenir le niveau à Winnipeg à moins de 17 ou 18 pi (James Avenue). Les embâcles et les glaces sont étroitement surveillés et des rajustements sont apportés afin de réduire les embâcles. Ces rajustements servent aussi à minimiser les dommages qui pourraient être causés aux terres agricoles le long de la rivière et à empêcher l'effondrement des rives et des digues chaque fois que c'est possible.

Tableau 6 – Principales caractéristiques de la dérivation Portage

Mesure	Comprend un canal endigué, un barrage de dérivation et un évacuateur; Le canal se trouve à deux milles à l'ouest de la ville de Portage la Prairie; Il dérive l'eau de la rivière Assiniboine vers le lac Manitoba, à 18 milles au nord.
Mise en œuvre	Recommandée par la Commission royale (1958); Terminée en 1970; Coût de 20,5 millions de dollars

	[illegible]
Autorité	Direction des ressources hydrauliques.
Objectifs	Maintenir les niveaux d'eau à Winnipeg à un niveau acceptable – sous 17 ou 18 pi à James Avenue; Protéger les terres agricoles et les localités situées en aval de Portage la Prairie.
Efficacité	Très efficace, sous réserve : des problèmes d'embâcles qui peuvent réduire de façon importante la capacité des canaux de dérivation; des limites de la technologie.
Problèmes	La dérivation est surtout essentielle lorsque la rivière Rouge et la rivière Assiniboine atteignent toutes deux leur débit de pointe à peu près en même temps; le défluent de crue de Winnipeg serait autrement fortement sollicité. Réduit les dommages causés par les crues le long de la rivière Assiniboine, qui est bordée sur une grande partie par des terres agricoles. Pourrait avoir contribué à créer un faux sentiment de sécurité le long de la rivière Assiniboine.

[illegible]

4.2.3 Réservoir Shellmouth

Ce réservoir est situé sur la rivière Assiniboine, près de Russell, au Manitoba (tableau 7). On y trouve un barrage de terre associé à un réservoir de 35 milles de long. La profondeur maximale du réservoir est de 40 pi; l'accumulation d'eau possible est de 387 000 acres-pieds (477 357 534 m ^{3}). Le déversement sur l'évacuateur de surface se produit à 1 408,5 pi; il y a aussi une canalisation d'évacuation dans le barrage pour permettre l'évacuation d'eau à d'autres moments.

Comme pour les autres grandes structures du système de régulation des crues de la rivière Rouge, des règles s'appliquent au réservoir Shellmouth. Au printemps, son objectif principal est de contrôler l'écoulement du réservoir de manière à minimiser les inondations en aval; on tente également de réduire le plus possible les inondations *locales* et de faciliter le drainage des terres locales. En fait, en automne et en hiver, le réservoir est graduellement abaissé en vue des crues printanières. Le degré d'abaissement dépend des prévisions basées sur des calculs de probabilité, bien qu'à un certain moment la règle de fonctionnement fixait le niveau cible en hiver à 1 391,0 pi. Actuellement, il est rajusté de façon à tenir compte de la crue anticipée au printemps et à s'assurer qu'on accumule suffisamment d'eau pour l'approvisionnement local en eau et pour les besoins des activités de loisirs pendant l'été.

Tableau 7 – Principales caractéristiques du réservoir Shellmouth

Mesure	Comprend un barrage de terre, un évacuateur de surface et un réservoir; Situé sur la rivière Assiniboine, près de Russell, au Manitoba.

Mise en œuvre	Recommandé par la Commission royale (1958); Terminé en 1972; Coût de 10,8 millions de dollars.
Autorité	Direction des ressources hydrauliques.
Objectifs	Permettre l'accumulation d'eau et régler le débit externe du réservoir pour minimiser les inondations en aval au printemps et pendant l'été en cas de risques d'inondation dus à de fortes pluies; Assurer un approvisionnement d'eau approprié en été.

Au cours de l'été, le niveau cible dans le réservoir est de 1 402,5 pi. Le débit externe, normalement maintenu à une valeur équivalente à l'écoulement de la rivière s'il n'y avait pas de barrage, sera accru si une crue pluviale faisait monter le niveau du réservoir à plus de 1 405 pi. Cela permet de réduire l'inondation des installations de loisirs et d'empêcher le débordement de l'évacuateur; le cas échéant, il pourrait y avoir une inondation localisée. En été, lorsqu'il n'y a pas de risques d'inondation, le débit externe du réservoir est basé sur les besoins de répartition des eaux en aval et est ajusté selon les besoins, de façon à tenter d'atteindre un objectif de débit d'entrée minimum de 25 pi^3 /s juste en dessous du barrage et de 200 pi^3/s à Headingly, au Manitoba. Dans l'ensemble, il existe des stratégies de fonctionnement saisonnières qui sont modifiées au besoin selon les conditions et les prévisions hydrologiques; ces conditions sont mises à jour mensuellement, de novembre à mars, et toutes les semaines ou tous les jours pendant le ruissellement de printemps et après de fortes pluies d'été.

[illegible]

4.2.4 Les digues à Winnipeg

Un réseau permanent de digues a été aménagé à Winnipeg (tableau 8) immédiatement après la crue dévastatrice de 1950; il représente un aspect important du système de réduction des dommages causés par les inondations au Manitoba. Plus de 65 milles de digues-boulevards incluant 22 stations de pompage ont été construites à l'origine pour protéger la ville contre des niveaux d'eau atteignant 26,5 pieds à James Avenue, soit quatre pieds en dessous du niveau de la crue de 1950; des digues temporaires d'urgence seraient aussi nécessaires pour une inondation de cette ampleur. Ces digues permanentes ont été améliorées par la suite, à mesure que des inondations successives ont révélé qu'elles étaient insuffisantes. La récente inondation de 1997 n'a heureusement pas dépassé le niveau du réseau principal de digues de la ville.

Tableau 8 – Principales caractéristiques du réseau de digues de Winnipeg

Mesure	Digues de terre et stations de pompage.
Mise en œuvre	Recommandation de la Commission royale (1958); Mis en œuvre à l'origine par le Greater Winnipeg Dyking Board, de 1950 à 1952, avec la participation des trois niveaux d'administration publique, et amélioré par la suite; Coût initial (1950-1951) de 6 millions de dollars, coût des améliorations au fil des années subséquentes indéterminé.
Autorité	Direction des ressources hydrauliques (selon la *Loi sur l'administration des digues*).
Objectifs	Protection des propriétés de Winnipeg contre les inondations;

	Les stations de pompage fonctionnent pour relever l'eau et les déchets d'égouts au-delà des digues-boulevards et empêcher le reflux des eaux usées.
Efficacité	Seulement jusqu'à un certain niveau d'eau; Les digues sont facilement endommagées par mauvais temps ou par des inondations de longue durée; Elles doivent être entretenues de façon appropriée.
Problèmes	Des digues permanentes sont insuffisantes pour les niveaux d'eau les plus élevés déjà enregistrés; Certaines propriétés riveraines de Winnipeg ne pourraient être protégées par les digues à cause de la proximité de la rivière; Certains des résidents ont retiré les digues de leur terrain pour des raisons esthétiques, menaçant ainsi toute la collectivité.

Haut de page

4.2.5 Digues circulaires

Les digues circulaires qui entourent les principales localités situées au sud de Winnipeg (tableau 9) représentent un autre moyen structural mis en place pour réduire les dommages causés par les inondations dans la partie canadienne de la vallée de la rivière Rouge. Les digues initiales entourant les collectivités de la partie supérieure de la vallée ont été construites suivant la recommandation de la Commission royale de 1958; la Commission estimait que ce moyen de protection était le plus rentable pour la partie supérieure de la vallée.

Tableau 9 – Principales caractéristiques des digues circulaires

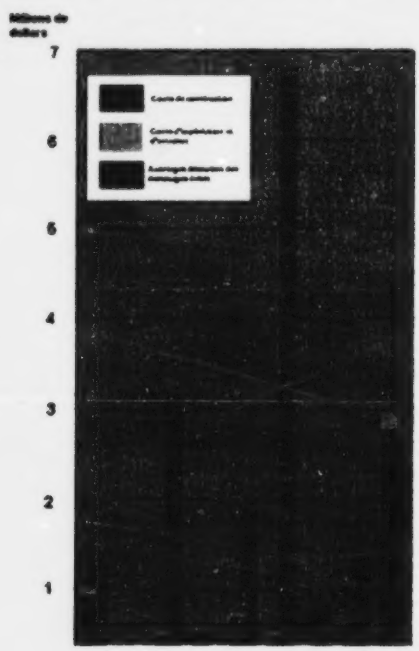
Mesure	Digues circulaires autour de certaines collectivités (en terre).
Mise en œuvre	Recommandation de la Commission royale (1958); Analyse coûts-avantages réalisée avant la construction relativement à huit localités; Premières digues circulaires réalisées en 1972 au coût de 2,7 millions de dollars; De 1982 à 1991, la construction de nouvelles digues circulaires et des améliorations aux anciennes ont coûté 4 millions de dollars; cela représente 6,9 millions de dollars, si l'on inclut les dépenses *totales* du réseau de digues (comme les stations de pompage, le matériel de communications, etc.); De nouvelles digues circulaires sont prévues à la suite de l'inondation de 1997.
Autorité	Direction des ressources hydrauliques – personnel technique régional (pour l'entretien et l'exploitation).
Efficacité	Suffisante, sous réserve des niveaux d'eau, des conditions météorologiques et de l'entretien/surveillance des digues.

Problèmes	Les digues doivent être entretenues, surveillées et souvent améliorées en cas de crue; Les ouvertures pratiquées dans les digues, par exemple pour les routes et les voies ferrées, doivent être fermées avec de la terre pendant les inondations; Des installations de pompage appropriées doivent être aménagées; La coopération municipale est nécessaire pour la construction et l'entretien des digues.

Les premières digues circulaires ont coûté 2,7 millions de dollars et ont été construites au début des années 70 dans le cadre d'une entente fédérale-provinciale. Des villes comme Dominion City, Saint-Jean-Baptiste, Morris, Rosenort et Saint-Adolphe en ont bénéficié. Les premières digues ont été terminées en 1972.

Malheureusement, les inondations au cours des dix années suivantes ont montré que bon nombre des digues circulaires étaient tout simplement insuffisantes pour protéger les localités de la vallée. En 1976, le gouvernement du Canada (en vertu de la *Loi sur les ressources en eau*) et le Manitoba ont signé une entente générale relative à la réduction des dommages causés par les inondations; un des objectifs de cette entente était de réduire les dommages futurs en construisant des ouvrages structuraux (digues et dérivations) pour les localités où les avantages de ces ouvrages semblent supérieurs aux coûts.

Des études économiques ont confirmé les avantages (par rapport aux coûts) d'améliorer les digues circulaires existantes et d'en construire de nouvelles. Par conséquent, les gouvernements fédéral et provincial ont conclu une entente au sujet de l'amélioration des digues circulaires dans certaines localités de la vallée de la rivière Rouge et ont commencé la construction d'autres digues et l'amélioration de certaines digues existantes afin de les amener au niveau de la crue centenaire. Cette entente a coûté environ 5,4 millions de dollars. Plus tard (1985), elle a été modifiée afin d'y intégrer d'autres travaux à Sainte-Rose du Lac et à Souris. Une autre modification, en 1989, a permis d'ajouter des fonds de l'ordre de 800 000 $ (pour un total de 6,9 millions de dollars) et une prolongation de deux ans nécessaire pour réaliser différentes tâches. Outre l'amélioration et la construction de nouvelles digues, les fonds ont été utilisés dans les collectivités ciblées pour fournir, au besoin, des stations de pompage, des systèmes de drainage améliorés, des tours de communications d'urgence et d'autre matériel.



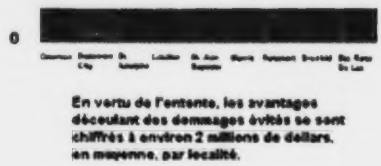
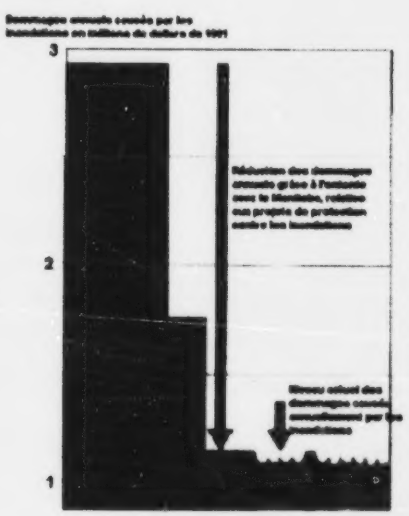


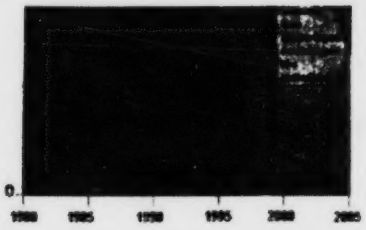
Figure 5 – Avantages découlant des dommages évités
(Source : Gouvernement du Canada, 1991)

Toutes les dépenses effectuées en vertu de l'entente ont été partagées par les gouvernements fédéral et provincial selon une structure de partage de 55 p. 100 et de 45 p. 100 respectivement. À la fin des travaux, en 1991, le rapport dans lequel étaient détaillées les tâches réalisées en vertu de l'entente a recommandé la réalisation d'autres travaux de réduction des dommages causés par les inondations en vue d'éviter des dommages importants dans l'avenir (figures 5 et 6). Le but était de donner aux localités touchées une durabilité et un potentiel de développement économique accru dont elles n'avaient pu bénéficier entièrement par le passé.

Au printemps de 1997, la vallée de la rivière Rouge était de nouveau sur le qui-vive. Les prédictions des crues pour cette année-là ont révélé que la plupart des localités qui bénéficiaient de digues circulaires, au sud de Winnipeg, n'étaient pas suffisamment protégées contre l'inondation anticipée. Bon nombre des digues circulaires ont dû être haussées; ces collectivités ont été épargnées. Sainte-Agathe, une localité qui n'avait pas de digue circulaire, a été inondée de façon inattendue par le ruissellement de surface venant de l'ouest, alors que la rivière se trouve à l'est. Une banlieue-dortoir de Winnipeg – Grande Pointe – a, elle aussi, été inondée de façon tout à fait inattendue et très fortement. La cause de ces inondations imprévues est encore à l'étude. Ces deux exemples illustrent bien la difficulté de prévoir des événements aussi complexes et les défis antérieurement mentionnés que représente la prédiction du ruissellement de surface.

De nouveaux projets de protection contre les crues sont prévus dans les localités qui ont été les plus durement touchées par les inondations de 1997; les gouvernements fédéral et provincial, ensemble, ont engagé 12 millions de dollars, jusqu'à maintenant, pour la protection contre les inondations des localités et des particuliers, et d'autres sommes sont anticipées. Le ministère des Ressources naturelles a haussé les digues circulaires existantes de huit collectivités de la vallée jusqu'à deux pieds au-delà des niveaux de crue de 1997. Des études techniques de faisabilité de l'endiguement ont été réalisées pour une vingtaine de localités, et cinq d'entre elles ont déjà commencé la construction. Les administrations municipales devraient apporter leur contribution financière une fois que les plans de protection municipale contre les inondations auront été officialisés.





La construction d'ouvrages de protection contre les inondations dans les collectivités susceptibles d'être encore menacées par les inondations permettrait d'éviter des dommages futurs correspondant à des millions de dollars.

Haut de page

4.2.6 Propriétés familiales rurales

Dans le cadre d'une étude des mesures structurales adoptées dans le bassin de la rivière Rouge au Manitoba, il convient aussi de mentionner les mesures structurales employées par des propriétaires ruraux particuliers et des exploitations agricoles qui ne sont pas protégés par les digues circulaires. Les dommages causés par la crue de 1966, et en particulier par celle de 1979, ont permis de se rendre compte de leur vulnérabilité. Des programmes fédéraux-provinciaux conjoints prévoyaient des mesures d'encouragement pour les résidents des zones rurales qui souhaitaient hausser leurs maisons et leurs dépendances, en 1966 et 1979, et construire des digues autour des structures. Là encore, la crue centenaire était la référence utilisée pour la construction. On assistait alors clairement à une démarche organisée, appliquée par les gouvernements, pour la réduction des dommages causés par les inondations au moyen de mesures structurales. En 1979 également, un programme fédéral-provincial spécial de réinstallation pour éviter les inondations avait ajouté une mesure non structurale, par exemple l'achat de résidences à risque élevé, à d'autres stratégies de réduction des dommages contre les inondations (CMI, 1997).

Les propriétaires de terrains en zone rurale non protégés par des digues communautaires lors de la crue de 1997 sont admissibles au programme actuel de protection contre les crues dont il est question dans la section portant sur les mesures non structurales de réduction des dommages contre les crues.

Haut de page

4.3 Commentaires finals sur les mesures structurales dans le bassin de la rivière Rouge

Il ne fait aucun doute que le défluent de crue a prouvé sa valeur pour la ville de Winnipeg. La récente crue de 1997 a permis de l'illustrer comme jamais auparavant. Les mesures structurales peuvent certainement réduire ou éliminer les dommages causés par les crues dans la zone qu'elles sont censées protéger. Cependant, l'expérience des Manitobains comporte un aspect négatif selon l'analyse de certains spécialistes. Des préoccupations ont été exprimées quant aux répercussions d'une protection à deux niveaux (Bumsted, 1997, p.137) comme il en existe dans la vallée de la rivière Rouge : il y a ceux qui sont protégés par le défluent de crue et ceux qui ne le sont pas. Les questions qui se posent sont : à quoi ceux qui ne sont pas protégés peuvent-ils raisonnablement s'attendre pour ce qui est de l'aide avant et après une inondation? Est-ce que les résidents protégés devraient assumer les coûts de l'aide ou du rétablissement des personnes non protégées? Est-ce que ceux dont les structures ne sont pas conformes aux normes de protection contre les inondations devraient avoir droit à l'aide au même titre que les autres?

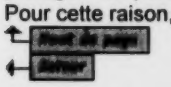
Il existe également une importante controverse quant à savoir si le fonctionnement du défluent de crue (et les dérivations artificielles de l'eau résultant de mesures structurales) a accru les difficultés de certaines localités en dérivant les eaux *vers* elles. Ces accusations remontent à l'inondation de 1974, après laquelle les audiences et les consultations publiques ont *confirmé* qu'un mauvais fonctionnement des vannes avait entraîné, en amont, un niveau d'eau supérieur de 2,1 pieds à la normale. Pendant toute cette période, les ingénieurs avaient affirmé que la perception par le public du niveau élevé était purement « psychologique ». Cet événement a été déterminant dans les relations du gouvernement avec le public à certains égards, parce qu'il a confirmé dans une certaine mesure que les « spécialistes » et le gouvernement pouvaient faire

comme dans une certaine mesure que les « spécialistes » et le gouvernement pouvaient faire des déclarations erronées (dans le meilleur des cas) ou malhonnêtes (dans le pire des cas).

Après deux décennies, la méfiance qui en est résultée à l'égard des spécialistes et des bureaucrates existe toujours; elle est d'ailleurs évidente dans les demandes d'enquêtes publiques par les résidents de la partie supérieure de la vallée de la rivière Rouge, à la suite des inondations de 1997. Les enquêtes publiques doivent porter sur des questions liées à la manœuvre des vannes par le gouvernement. La décision de modifier une règle de fonctionnement du défluent de crue en réduisant la hauteur maximale de l'eau permise à James Avenue, à Winnipeg (voir la section sur le défluent de crue) est remise en question. L'enquête doit déterminer les conséquences (le cas échéant) de la manœuvre des vannes, des coupures de route autorisées, et d'autres activités de régulation des crues sur les niveaux d'eau dans la partie supérieure de la vallée. Cette question de responsabilisation concernant les niveaux d'eau et les dommages subséquemment causés par les inondations est essentiellement liée à la responsabilité financière; les résidents ont l'impression que si les mesures du gouvernement contribuent au problème, celui-ci devrait les indemniser pour la totalité de leurs pertes.

Le faux sentiment de sécurité et l'insouciance qui en est résultée chez les personnes protégées par les principales mesures structurales de réduction des dommages causés par les inondations au Manitoba posent un problème. Cette insouciance a favorisé le « développement imputable au projet » dans la plaine inondable, mentionné antérieurement, de sorte qu'avec chaque inondation successive, les dommages *potentiels* en cas de mauvais fonctionnement des mesures structurales augmentent. Il est important de signaler que la crue de 1826, la plus grave jamais enregistrée, a provoqué l'inondation de toute la ville de Winnipeg, sauf la partie ouest. Ainsi, aujourd'hui, une grande partie de la ville est à risque, un risque qui est encore exacerbé par l'incapacité du défluent de crue existant de contenir une crue de l'ampleur de celle de 1826. Cela montre bien la nécessité d'envisager la question à long terme pour la protection contre les inondations et la mise en œuvre d'autres stratégies (non structurales, notamment) qui compléteraient les mesures structurales, si la réduction des dommages causés par les inondations demeure un objectif primordial.

Enfin, il n'y a pas eu suffisamment d'analyses après la construction pour examiner les mesures structurales d'atténuation des dommages, particulièrement dans les collectivités rurales. Les ouvrages structuraux dans le bassin de la rivière Rouge sont habituellement exécutés en réaction à des dommages récents; une suite continue de mesures structurales peut servir à protéger des parcelles de terrain, mais on est en droit de se demander alors où l'eau ira ensuite. Pour cette raison, il convient d'envisager également des solutions non structurales.



- La base de données de Protection civile Canada sur les désastres
- Rapports techniques / scientifiques

Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Retour

Étude de cas : efforts de réduction des dommages causés par les inondations dans le bassin de la rivière rouge - considérations pratiques

5. Mesures non structurales

5.1 Lutte contre les inondations

5.1.1 Évolution des pratiques et des politiques de lutte contre les inondations (1950 – 1998)

5.1.2 L'inondation de 1997

5.2 Prévisions et avertissements d'inondations

5.2.1 L'inondation de 1997 – Activités de prévision actuelles

5.3 Rétablissement après les inondations

5.3.1 Évolution des politiques et des pratiques de rétablissement après les inondations

5.3.2 L'inondation de 1997

5.4 Réglementation et cartographie de l'utilisation des terres

5.4.1 Le rôle de la réglementation et de la cartographie de l'utilisation des terres

5.4.2 Évolution de la réglementation relative à l'utilisation des terres dans le bassin de la rivière Rouge (1940-1998)

5.4.3 Réglementation actuelle de l'utilisation des terres au Manitoba

5.5 Protection contre les inondations

5.5.1 Évolution des programmes de protection contre les inondations dans le bassin de la rivière Rouge (1960-1998)

5.5.2 Initiatives actuelles de protection contre les inondations

5.5.3 Valeurs foncières

5.6 Assurance contre les inondations

5.7 Commentaires finals sur les mesures non structurales dans le bassin de la rivière Rouge

Les mesures non structurales de réduction des dommages causés par les inondations sont essentiellement des mesures qui ne comportent pas de travaux de construction. Parmi les exemples de mesures non structurales, citons l'assurance contre les inondations, les politiques d'aménagement, les lois sur le zonage et la réglementation relative aux plaines inondables, les codes du bâtiment, les activités de protection contre les inondations, les encouragements fiscaux, la protection civile, les prévisions des crues et le rétablissement après les inondations (Krenz et Leitch, 1993). Dans le bassin de la rivière Rouge, les activités de réduction des dommages causés par les inondations ont été axées principalement sur les mesures structurales comme le défluent de crue, les dérivations et les réseaux de digues. Ces activités, à elles seules, ne sont pas suffisantes à long terme à cause de leur coût élevé, de l'entretien constant nécessaire, de la probabilité de défaillance partielle ou complète (dans certaines conditions), ainsi que de leurs répercussions énormes en cas d'échec.

En outre, elles ne peuvent pas résoudre tous les problèmes auxquels font face les zones susceptibles d'être inondées, particulièrement dans une situation, qui n'est pas rare, où la technologie n'arrive pas à prédire précisément le comportement de la nature. La prévention des inondations et la réduction des dommages sont des problèmes hautement complexes qui ont non seulement une dimension technique, mais également une dimension humaine qui comporte de nombreux aspects. Bon nombre des mesures non structurales reposent sur les valeurs, la connaissance et le comportement humains – qu'elles soient l'œuvre du public ou du gouvernement.

5.1 Lutte contre les inondations

La lutte contre les inondations et les activités d'intervention d'urgence sont essentielles à la réduction des dommages causés par les inondations. Une grande vue d'ensemble des questions relatives à la lutte contre les inondations dans la vallée de la rivière Rouge est présentée au tableau 10. La récente crue de 1997 a donné lieu à une réévaluation de toutes les stratégies de lutte contre les inondations et à des recommandations d'amélioration.

Tableau 10 – Principales caractéristiques des mesures non structurales de lutte contre les inondations

Mesure	La lutte contre les inondations comprend les activités réalisées avant ou pendant une crue en vue de réduire les dommages causés par l'inondation
Autorité	Direction des ressources hydrauliques du ministère des Ressources naturelles OGUM (Organisation de gestion des urgences du Manitoba) Trois niveaux d'administration Propriétaires terriens individuels
Problèmes	Nécessité d'une planification et d'une préparation continues en cas d'urgence, afin de garantir une évaluation appropriée des besoins et un accès opportun aux ressources humaines et autres Une planification proactive et à long terme au lieu d'une

	planification réactive Une utilisation optimale des prévisions afin de déterminer les stratégies de lutte contre les inondations, et de donner des avertissements suffisants aux zones à risque L'amélioration des interventions en cas d'inondation dans certaines municipalités rurales L'amélioration de la sensibilisation du public aux activités de lutte contre les inondations du gouvernement provincial, notamment plus d'informations précises sur le fonctionnement des vannes du défluent de crue L'établissement de la nature de la responsabilité gouvernementale, le cas échéant, en cas de dommages résultant de mauvaises prédictions des niveaux d'eau L'amélioration des interventions d'urgence des localités et des propriétaires terriens individuels

Haut de page

5.1.1 Évolution des pratiques et des politiques de lutte contre les inondations (1950 – 1998)

L'une des premières mesures non structurales qui a été prise pour atténuer les dommages causés par les inondations dans la vallée de la rivière Rouge, a pris la forme d'une politique de rétablissement après l'inondation en 1950, en vertu de laquelle le gouvernement fédéral fournissait 75 p. 100 des principaux coûts de ce qui était considéré comme de la « remise en état » (Bumsted, 1997). Cette politique a été adoptée parce que la crue a été officiellement déclarée « situation d'urgence nationale ». Cette « remise en état » était assortie de difficultés à la fois philosophiques (qu'est-ce que la remise en état?) et pratiques (qui paiera quoi? qui y aura droit?). Avant l'inondation de 1950, les fonds privés et les sociétés de bienfaisance ont été les premiers à fournir une aide organisée aux sinistrés, et des organismes privés – non pas le gouvernement – ont coordonné la lutte contre les inondations et l'aide.

À partir de 1950, on a assisté à une augmentation des demandes de dédommagement de la part de ceux qui n'étaient pas protégés par des mesures structurales contre les inondations (digues de terre et de sacs de sable pour 1950; plus tard, des mesures plus élaborées de lutte contre les inondations) et de ceux qui avaient l'impression d'avoir subi des dommages à cause des mesures de lutte.

Le gouvernement devenait donc le chef de file à la fois de la préparation en vue des inondations et de la réduction des dommages causés par les inondations. La première politique de lutte contre les catastrophes a commencé à désigner le gouvernement provincial comme principal responsable de l'aide en cas de catastrophe locale, le gouvernement fédéral assumant une part limitée des coûts. La nécessité de se préparer au désastre, plutôt que de nier le risque devenait de plus en plus évidente.

Bien que les ingénieurs aient entrepris la première analyse en profondeur des mesures structurales proposées pour protéger Winnipeg après l'inondation de 1950, la ville a commencé la première stratégie officielle organisée de lutte contre les crues avant même qu'elles ne se produisent.

Cette stratégie était essentielle pour protéger les biens en bordure de l'eau seulement; appelée la « ligne de défense », elle reposait sur les mesures structurales courantes du temps – digues-boulevards et accumulation de sable et d'argile en vue de leur utilisation. Pourtant, elle était de nature tout à fait préventive et proactive, contrairement à la plupart des stratégies antérieures.

En ce qui concerne la gestion des inondations, la préparation aux situations d'urgence est devenue encore plus officielle par la création, en 1957, de l'Organisation de gestion des urgences du Manitoba (OGUM). Celle-ci a commencé à participer plus particulièrement à la gestion des inondations au moment de l'inondation de 1966 au Manitoba, alors que l'intervention du Manitoba face aux catastrophes a été davantage prise en main par l'administration publique. L'OGUM s'est chargée des activités d'intervention au cours des inondations successives et a pu, grâce à une nouvelle politique (le décret sur l'intervention en cas d'inondation, 1966), coordonner la participation d'autres ministères provinciaux et fédéraux, de la GRC, de l'armée, de la Croix-Rouge et d'autres organismes.

La lutte contre les inondations, en 1969, a été entravée par la nature de la relation entre les administrations provinciale et municipales. Ces dernières ont été critiquées pour avoir retardé leur préparation aux catastrophes parce qu'elles devaient assumer les coûts des inondations jusqu'à ce qu'une situation d'urgence provinciale soit déclarée. Malheureusement, cela a entraîné des dommages excessifs dans certaines localités, comme Carman, au Manitoba.

La vulnérabilité de ceux qui se trouvaient à l'intérieur du défluent de crue par rapport à ceux qui étaient à l'extérieur a commencé à susciter de nombreuses questions et un sentiment d'injustice au cours des années 70. Les inondations d'une grande ampleur se produisaient de plus en plus fréquemment au cours de la décennie qui a suivi l'achèvement d'un système de régulation complexe visant à protéger Winnipeg; il n'est pas surprenant que les résidents de la partie supérieure de la vallée aient commencé à soupçonner que le défluent de crue, en particulier, puisse avoir dévié l'écoulement des eaux de telle sorte qu'il augmentait les risques de dommages causés par les inondations auxquels ils étaient soumis. L'OGUM a alors commencé à consacrer de plus en plus de temps à répondre à des allégations selon lesquelles les pertes et dommages au sud de la ville étaient en fait une catastrophe due aux activités humaines plutôt qu'à un phénomène naturel.

5.1.2 L'inondation de 1997

Les critiques formulées par les résidents de la partie supérieure de la vallée continuent d'accabler les représentants de l'OGUM et des Ressources hydrauliques, même à l'aube du second millénaire. On en a la preuve par l'inondation de 1997, au cours de laquelle le public a demandé un examen des activités des autorités (comme celles qui exploitent le défluent de crue, les coupures de route, etc.) afin qu'on détermine si ces activités (dont bon nombre ont sauvé Winnipeg) n'avaient pas contribué à l'inondation d'autres propriétés.

La lutte contre l'inondation de 1997 a révélé aux résidents de la vallée de la rivière Rouge que l'intervention strictement gouvernementale n'était plus suffisante pour une inondation d'une grande ampleur. La lutte contre cette inondation (et le processus de rétablissement) a été une tâche organisationnelle considérable. Par exemple, sous la conduite de la Direction des ressources hydrauliques et de l'OGUM, la lutte comprenait des activités de prévision et de surveillance des inondations, la communication avec les organismes gouvernementaux et non gouvernementaux et la coordination de leurs activités, la coordination des bénévoles, l'organisation des services aux victimes, la mise en œuvre des

mesures d'évacuation, les itinéraires de transport, les communications publiques, les activités de sécurité et de recherche et de sauvetage. Des efforts énormes ont été déployés par le gouvernement provincial pour fournir des ressources et de l'aide à la construction des digues communautaires et individuelles, ainsi que la surprenante digue Brunkild de 24 km. L'énormité de la tâche de la préparation et de la lutte contre l'inondation de 1997, ainsi que les dommages considérables et la perturbation des vies humaines, ont montré la nécessité pour les localités et les particuliers d'assumer une plus grande responsabilité au niveau de la planification et de la mobilisation pour les inondations futures, et non pas de se fier uniquement au soutien gouvernemental. Pour des inondations de cette ampleur, ce changement d'attitude et de comportement est essentiel à la réduction des dommages causés par les inondations.

Dans leurs activités de lutte contre les inondations, les administrations municipales ont aussi fait l'objet de certaines critiques lors de l'inondation de 1997, non seulement parce qu'elles étaient mal préparées, mais parce qu'elles avaient retardé les préparatifs en cas de catastrophe, à cause des coûts. Il est intéressant de noter que ces questions sont les mêmes que celles qui avaient été soulevées en 1969 et qui étaient apparemment restées sans réponse.

5.2 Prévisions et avertissements d'inondations

Les deux aspects cruciaux de la contribution des prévisions à la réduction des dommages causés par les inondations sont le délai d'alerte et la façon dont les résidents qui ont été mis en garde choisissent de réagir à l'information. Le degré d'avertissement a un effet tout particulièrement sur l'ampleur des dommages parce qu'il sera possible de retirer les éléments transportables de la trajectoire des eaux si l'on dispose de suffisamment de temps (McBean et al. [facteurs de rajustement des courbes des dommages causés par les inondations], 1988).

Tableau 11 – Principales caractéristiques des prévisions et des avertissements d'inondations

Mesure	Les prévisions d'écoulement de la rivière supposent une analyse complexe de nombreuses variables qui influencent le niveau de l'eau, afin de mieux anticiper les niveaux en utilisant des calculs de probabilité.
Autorité	Direction des ressources hydrauliques – centre de prévision des régimes fluviaux
Problèmes	Améliorer l'utilisation des techniques de modélisation Améliorer la communication des risques au public Améliorer la prédiction du ruissellement de surface

Ce n'est qu'après l'inondation dévastatrice de 1950 que les prévisions du régime fluvial sont devenues plus officielles. En 1957, quand la Direction des ressources hydrauliques de la province a été consolidée de façon à pouvoir s'occuper de tous les aspects des ressources en eau et de leur gestion, les prévisions du régime fluvial ont véritablement commencé. On a assisté à une amélioration de la qualité des prévisions au cours des années 70; c'est alors qu'a été formé le centre de prévisions des régimes fluviaux du Manitoba.

Au cours des années 80, tandis que l'accent de l'entente du Canada et du Manitoba sur les dommages causés par les inondations était mis sur les prévisions des crues, une étude détaillée de sept ans sur la simulation des débits a été entreprise, de même que l'essai de divers modèles de prévision. De plus, des améliorations continues ont été apportées aux méthodes de prévision grâce aux progrès de l'informatique.

5.2.1 5.2.1 L'inondation de 1997 – Activités de prévision actuelles

Il est bien connu que le plus grand risque d'inondation au Manitoba est celui des crues printanières (voir la section 2.2 du présent rapport). Le centre de prévision des régimes fluviaux de la Direction des ressources hydrauliques de Winnipeg est chargé de prévoir les débits dans le bassin de la rivière Rouge. En utilisant et en analysant les données de différentes sources, le centre peut faire deux sortes de prévisions des eaux de ruissellement au printemps, l'une préliminaire et l'autre opérationnelle. La première est effectuée bien avant l'écoulement printanier afin d'aider à prédire les débits de pointe et les niveaux d'eau selon divers scénarios. Les prévisions opérationnelles sont faites une fois que le ruissellement a commencé et servent à prédire les débits journaliers et de pointe ainsi que les dates. Le Manitoba se fie énormément aux prédictions du National Weather Service des États-Unis pour la rivière Rouge (à Pembina), en grande partie parce que 80 p. 100 du débit fluvial de la Rouge provient de la partie américaine du bassin. Dans l'ensemble, l'analyse des multiples sources de données et des multiples variables (niveaux d'humidité du sol, précipitations, épaisseur de la couche de neige, débit des tributaires, etc.) rend les prévisions très difficiles (annexe A-1, 2).

La principale cause de l'inondation excessive de 1997 a été l'accumulation extrême de neige (98e percentile), associée à un sol très humide à cause des fortes pluies de l'automne 1996, au moment défavorable du ruissellement dans certaines parties du bassin et à une importante tempête, en avril, qui a rajouté 50 à 90 mm d'eau le long du bassin.

Dans l'ensemble, les prévisions ont été cruciales pour la prévention des dommages à la propriété et des pertes de vies humaines. Les recommandations d'amélioration des prévisions faites par la Commission mixte internationale pour le bassin de la rivière Rouge comprennent des propositions d'amélioration de l'utilisation de la modélisation et d'autres technologies, une meilleure coopération à la grandeur du bassin, une analyse attentive des épisodes de ruissellement de surface imprévus en 1997 et une meilleure diffusion publique de prévisions pouvant être aisément interprétées. Heureusement, ces stratégies réduiront considérablement les dommages causés par des inondations de grande ampleur.

Aujourd'hui, le personnel de régularisation des eaux doit surveiller les situations de crue, prédire les niveaux et le moment, et communiquer l'information aux autorités compétentes. En plus de la présentation statistique habituelle des rapports (p. ex., les niveaux anticipés du débit en pieds cubes par seconde) le personnel utilise ce qu'on appelle des « repères ». Ces repères sont des niveaux antérieurs d'inondation qui servent de référence pour aider à communiquer au public ou à anticiper les niveaux probables de dommages susceptibles d'être causés par l'inondation prévue (Hannigan et Kueneman, 1974). Une des faiblesses de cette démarche est qu'elle peut entraîner une certaine insouciance chez les personnes qui ont été épargnées au cours de l'inondation de référence (le repère), car souvent les mêmes circonstances ne se reproduisent pas ou ne sont jamais prédites à la perfection; cela pourrait les soumettre à davantage de risques qu'elles ne le croient. Si leurs propriétés sont inondées, il en résulte des dommages supplémentaires et inutiles.

5.3 Rétablissement après les inondations

La politique et les pratiques de rétablissement après les inondations au Manitoba représentent un problème complexe. Le gouvernement se préoccupe du coût sans cesse croissant du rétablissement. Pourtant, les pressions exercées pour l'aménagement des terres dans la plaine inondable, la valeur croissante des propriétés, le manque de participation du public et de compréhension des risques d'inondation, et la tendance à aménager les sous-sols contribuent à accroître les indemnités versées pour les dommages. Le présent document expose certains problèmes humains et pratiques importants auxquels font face les gouvernements et le public à la suite d'une inondation (tableau 12).

Tableau 12 – Principales caractéristiques des mesures de rétablissement après une inondation

Mesure	Activités, programmes et politiques visant à aider les victimes après les inondations et à remettre leurs biens en état, y compris la compensation financière et le rétablissement ou la restauration
Autorité	Service des sinistres de l'OGUM Trois niveaux de gouvernement Organismes de bienfaisance
Problèmes	Les gouvernements fédéral et provincial fournissent une aide aux sinistrés en fonction de l'Accord fédéral d'aide financière en cas de catastrophe. La formule de partage des coûts qui détermine la contribution fédérale est la suivante : 50 p. 100 du coût total de remise en état, si l'ampleur de la catastrophe dépasse 1 $ par habitant de la province, 50 p. 100 de la tranche suivante de 2 $ des dépenses provinciales d'aide admissible aux sinistrés, 75 p. 100 de la tranche suivante de 2 $ et 90 p. 100 du reliquat. L'autorité principale en matière de rétablissement est le gouvernement provincial. *La volonté du gouvernement de payer une proportion importante des coûts associés au rétablissement au cours des dernières décennies a amené les citoyens à considérer la compensation et l'aide comme une responsabilité gouvernementale.* Les organismes privés et de bienfaisance sont essentiels au rétablissement complet des foyers et des entreprises à un niveau équivalent à celui d'avant l'inondation. Il n'existe aucune source de compensation pour certains genres de dommages, p. ex., les préjudices liés aux inondations, la rémunération perdue. Certains citoyens veulent obtenir du gouvernement un dédommagement total, sans franchise, pour les dommages qu'ils jugent avoir été causés par le fonctionnement du système de lutte contre les inondations. L'accroissement de la valeur des propriétés et de l'aménagement des terres contribuent à la hausse de l'aide versée aux sinistrés.

5.3.1 Évolution des politiques et des pratiques de rétablissement après les inondations

Dans la partie canadienne du bassin de la rivière Rouge, il n'existait pas de politique d'aide aux sinistrés avant les années 40 – le gouvernement ne fournissait alors pas d'aide pour ce qu'on appelait les cas de force majeure. Cependant, au cours de l'inondation de 1948, des entreprises

majeure. Cependant, au cours de l'inondation de 1948, des entreprises privées, des bénévoles et des organismes de bienfaisance ont recueilli des dizaines de milliers de dollars; il s'agissait de la première campagne d'aide aux victimes d'une inondation, mais elle n'incluait pas la participation du gouvernement. C'est la Croix-Rouge qui avait joué un rôle prépondérant et qui avait été le chef de file du rétablissement après l'inondation.

Ensuite, au cours de la grande inondation de 1950, le maire de Winnipeg a lancé ce qu'on a appelé le fonds du maire pour les victimes d'inondation, alors que la crise prenait des proportions de plus en plus inquiétantes. Les contributions à ce fonds, qui est devenu par la suite le fonds d'aide aux sinistrés du Manitoba, ont commencé à venir d'un peu partout dans le monde. Des sociétés privées, des organismes de bienfaisance et des organisations non gouvernementales ont recueilli des sommes d'argent considérables et du matériel dont pouvaient avoir besoin les sinistrés.

Une commission fédérale-provinciale (la Commission Carswell-Shaw) a été formée en 1950 pour évaluer les dommages causés par les inondations et déterminer ce que serait la contribution financière fédérale aux coûts de rétablissement. La nécessité d'une aide fédérale au rétablissement avait été établie au sommet de la crise, alors que le gouvernement fédéral avait déclaré une « situation d'urgence nationale ». Dans ces circonstances, il existait un précédent selon lequel le gouvernement fédéral devait accorder une aide pour ce qu'on appelait la « remise en état ». Le montant de l'aide était basé sur un pourcentage des coûts.

Le gouvernement provincial, afin de faciliter le processus de rétablissement, a créé le Conseil de la vallée de la rivière Rouge (CVRR), composé de personnes de la région pour diriger la remise en état à la suite de cette catastrophe. Le Conseil a pris des décisions quant à la répartition des sommes aux sinistrés, utilisant quelque formule de calcul inconnue. La Croix-Rouge n'était plus la principale coordonnatrice de l'aide et, pour la première fois, un système structuré était mis en place. Cela signifiait une meilleure tenue de livres et des positions de principe plus rigoureuses. Le gouvernement provincial a calculé l'aide en tenant compte de l'amortissement, mais, en 1950, les propriétaires n'étaient pas assujettis à une franchise. De nombreux genres de dommages et de pertes n'étaient pas couverts.

Heureusement, les sommes recueillies par les organisations de charité, les contributions non gouvernementales, et la générosité d'autres personnes ou groupes ont été considérables; elles ont permis aux sinistrés qui n'étaient pas admissibles à une aide gouvernementale de récupérer une grande partie de leurs pertes. Les entreprises, en particulier, ont bénéficié des fonds ainsi recueillis, conservés par le fonds d'aide aux sinistrés du Manitoba, parce qu'elles n'étaient pas admissibles à une aide gouvernementale très généreuse. Il n'existait aucune source de compensation pour les difficultés causées par les perturbations à la vie humaine ou les conséquences d'une perte de revenu ou de salaire. Cette politique n'a pas changé à ce jour.

L'inondation de 1950 a été importante en ce qu'elle a établi un précédent selon lequel le gouvernement fédéral était disposé à assumer une partie, mais une partie seulement de l'aide aux sinistrés en cas d'inondation dans la vallée de la rivière Rouge, si une situation d'urgence nationale était déclarée. Il était aussi établi que la province devrait assumer une importante part des autres coûts, selon les règles qu'elle choisissait d'instituer. De toute évidence, en 1950, la reprise par de nombreux sinistrés d'une vie semblable à celle qu'ils menaient antérieurement était due en grande partie à la largesse de sources d'aide non gouvernementales. Avec l'établissement de la responsabilité gouvernementale pour une partie du rétablissement, l'inondation de 1950

gouvernementale pour une partie du rétablissement, l'inondation de 1950 a aussi haussé les attentes des résidents de la vallée en ce sens qu'à l'avenir ils pourraient obtenir une compensation pour les dommages causés par les inondations et, conséquemment, ils accordaient une moins grande importance à la responsabilité personnelle que suppose le choix de vivre dans la plaine inondable.

En 1970, un programme fédéral d'aide financière en cas de catastrophe a été mis sur pied et devait être administré par un conseil manitobain. Il était basé sur une série de lignes directrices très précises de partage fédéral-provincial des coûts, en fonction de l'ampleur du coût total des inondations. La formule de partage prévoyait une contribution fédérale équivalente à 50 p. 100 du coût total si le coût de la catastrophe dépassait 1 $ par habitant de la province, 75 p. 100 de l'aide fédérale pour la tranche suivante de 2 $ de dépenses admissibles provinciales, 50 p. 100 de la tranche suivante de 2 $ et 90 p. 100 du reliquat.

Au cours des inondations qui ont suivi, y compris l'importante crue de 1979, le gouvernement fédéral s'en est tenu rigoureusement à la formule de partage des coûts de 1970. Au niveau provincial, les sinistrés ont reçu une compensation du comité d'aide aux sinistrés du Manitoba qui correspondait à 75 p. 100 des coûts admissibles (jusqu'à concurrence de 10 000 $) moins une franchise de 2 000 $. Pour certains articles, un montant d'amortissement était déduit de la compensation accordée. Les demandes d'aide, en 1979, incluaient des biens personnels, du bétail ainsi que des dépenses d'évacuation. Les dommages aux immeubles et l'érosion des terres agricoles ont été compensés dans certains cas. Il est devenu apparent que, d'une inondation à l'autre, la nature et l'ampleur des pertes et des dépenses assumées par le gouvernement devenaient de plus en plus grandes, officielles et adoptées dans la culture de la vallée de la rivière Rouge.

[illegible]

5.3.2 L'inondation de 1997

La plus récente inondation, celle de 1997, a montré de façon évidente que les principes du rétablissement ou de la « remise en état », établis en 1950 et en 1970, demeuraient valides. Or, ce modèle, comme il est devenu apparent en 1997, suscite de grandes controverses publiques.

Une des questions les plus litigieuses à propos du rétablissement à la suite de l'inondation de 1997 concernait la façon dont les demandes d'aide des sinistrés étaient traitées et réglées. Le service des sinistres de l'OGUM, qui administre le programme, était considéré par beaucoup comme très bureaucratique et lourd. De plus, les changements apportés aux politiques et à l'admissibilité sur une période de quelques mois ont suscité des frustrations, entraînant des tensions et des incertitudes chez les sinistrés.

Cependant, il faut se rappeler que la tâche de l'OGUM était énorme et sans précédent. Elle a été submergée de demandes et de questions. Elle a reçu environ 5 100 demandes d'aide individuelle pour dommages et 61 demandes municipales. Jusqu'à maintenant, 150 millions de dollars ont été distribués en compensation de dommages, le total éventuel anticipé étant de 250 millions de dollars. L'OGUM administre un programme complexe qui exige des critères d'admissibilité et des limites de couverture. Elle doit aussi négocier avec le gouvernement fédéral le partage des coûts et ce qui doit et ne doit pas être admissible à la contribution fédérale.

Une autre question litigieuse, notée ailleurs dans le présent document, est la perception de la responsabilité du gouvernement à l'égard de l'inondation de certaines propriétés, à cause de ses activités de lutte contre les inondations. Les sinistrés qui ont cette conviction croient que si

leurs dommages sont largement attribuables à des activités humaines plutôt qu'à des causes naturelles, ils devraient être compensés en totalité pour toutes les perturbations à leur vie, sans exception et sans franchise.

5.4 Réglementation et cartographie de l'utilisation des terres

5.4.1 Le rôle de la réglementation et de la cartographie de l'utilisation des terres

En général, la gestion de la plaine inondable suppose l'adoption de règlements relatifs à l'utilisation des terres propres à une plaine inondable particulière. Les règlements sont basés sur l'hypothèse voulant que certaines zones sont susceptibles d'être inondées périodiquement et, par conséquent, à risque (tableau 13).

Tableau 13 – Principales caractéristiques des mesures de réglementation et de cartographie de l'utilisation des terres

Mesure	La réglementation de l'utilisation des terres désigne des règles de pratique et des politiques régissant la façon dont les terres peuvent être aménagées dans une zone inondable désignée, avec l'appui du gouvernement. L'activité de cartographie de la plaine inondable vient compléter le règlement d'utilisation des terres en délimitant la zone à risque pendant des inondations d'une ampleur donnée; au Manitoba, le niveau centenaire est utilisé pour la réglementation.
Autorité	Le gouvernement provincial, avec la participation et la législation fédérales Les administrations municipales
Problèmes	Il a fallu du temps avant qu'on adopte la réglementation de l'utilisation des terres comme moyen efficace de réduire les dommages causés par les inondations au Manitoba Il existe de nombreuses incohérences relativement à l'utilisation des cartes de la zone inondable désignée parce qu'elle est laissée à la discrétion des municipalités La faiblesse de la réglementation relative à l'utilisation des terres a permis l'intensification du lotissement résidentiel en bordure de la rivière, au sud du déflluent de crue, zone qui est extrêmement vulnérable aux inondations. La faiblesse de l'application de la réglementation a été continue; les pouvoirs ministériels prévus par la loi n'ont pas été évoqués dans les cas de non-conformité. Une nouvelle loi a été présentée au gouvernement provincial qui vise à améliorer le succès de la réglementation relative à l'utilisation des terres en dissuadant de façon plus évidente l'aménagement de structures non réglementaires et en améliorant les processus d'inspection.

La réglementation se propose de limiter l'utilisation des terres à des activités ou à l'aménagement de structures appropriées au niveau et au type de risque; ainsi, les terrains peuvent être zonés selon certaines utilisations seulement. Cette démarche non structurale est la méthode la moins coûteuse de réduire les dommages causés par les inondations, si elle est instituée avant que d'importants aménagements soient entrepris dans la zone à risque élevé (Environnement Canada, 1993). Elle peut clairement servir d'exemple de mesure proactive plutôt que réactive à la réduction des dommages.

La réglementation de l'utilisation des terres devrait être établie une fois

La réglementation de l'utilisation des terres devrait être établie une fois que suffisamment de cartes de la plaine inondable ont été dressées afin de déterminer la vulnérabilité de divers secteurs aux inondations ainsi que l'ampleur des menaces d'inondation. Au Manitoba, les cartes de la zone inondable désignée (ZID) représentent la meilleure prévision possible des niveaux d'eau en cas de crue centenaire. Le Programme de réduction des dommages causés par les inondations du Canada, établi en 1975, a servi de point de départ à l'élaboration des cartes; au Manitoba, ces cartes ont été distribuées aux municipalités rurales pour les aider à prendre des décisions à propos de l'aménagement futur des terres. La ville de Winnipeg consulte ces cartes régulièrement lorsqu'elle prend des décisions en matière d'aménagement; dans les localités rurales, l'emploi des cartes varie énormément. La Direction des ressources hydrauliques encourage l'utilisation des cartes dans la mesure du possible, avec un degré de succès variable.

Haut de page

5.4.2 Évolution de la réglementation relative à l'utilisation des terres dans le bassin de la rivière Rouge (1940-1998)

Les mesures non structurales comme la gestion de l'utilisation des terres n'ont pas été étudiées au Manitoba avant l'inondation de 1950, lorsque certains lotissements résidentiels inadaptés à la situation ont vu le jour. Un important programme d'endiguement ayant été entrepris à Winnipeg, il est apparu que certaines habitations étaient tellement proches de la rivière qu'il était impossible de construire une digue entre la maison et la rivière; de telles habitations devaient donc être laissées en dehors du système des digues et demeuraient vulnérables. Dans les années 50, dans plusieurs quartiers, au moins 129 propriétés (et peut-être jusqu'à 240) ont dû être exclues de la protection de ces digues urbaines.

Au cours de la décennie 1950, le gouvernement a racheté certaines des propriétés non protégées de Winnipeg, mais d'autres coûtaient trop cher pour qu'il les acquière directement (Bumsted 1997, p. 82). Certaines de ces habitations sont encore aujourd'hui à risque élevé et exigent une aide répétée lorsqu'il y a une inondation.

L'activisme public a pris de l'ampleur à mesure que les associations de propriétaires demandaient au gouvernement de les dédommager à cause de la dévaluation de leur propriété résultant de leur vulnérabilité évidente aux inondations. Aucune position précise n'a été adoptée par les gouvernements fédéral et provincial à l'égard des propriétés vulnérables, bien qu'ils aient refusé dans la plupart des cas de répondre aux pressions de compensation financière pour les propriétés exclues. La distinction entre ceux qui bénéficient ou ne bénéficient pas d'une protection existait donc maintenant au sein même de la ville de Winnipeg, et non pas seulement entre les résidents des localités urbaines et ceux des collectivités rurales. Ces disparités ont été à l'origine de conflits et d'une perception d'injustice sociale qui persistent encore aujourd'hui à la suite de l'inondation de 1997.

Il importe de noter que deux ans après sa conception, le Greater Winnipeg Dyking Board (conseil d'administration du système d'endiguement du Grand Winnipeg), après avoir tenté de régler les conflits à propos des exclusions du nouveau système d'endiguement, a fait plusieurs recommandations pour le zonage de la plaine inondable (Bumsted, 1997, p. 85). En tentant de prendre des décisions dans des circonstances complexes et parfois chargées d'émotions, le conseil a pris conscience d'un problème fondamental, notamment qu'il faudrait des mesures structurales aussi bien que non structurales pour régler le problème de la réduction des dommages causés par les inondations dans le bassin de la rivière Rouge. Le conseil a recommandé d'appliquer les règlements de zonage particulièrement dans les quartiers de Fort Garry et de Saint-Vital, où l'on assistait à une croissance résidentielle importante. Cette recommandation est restée lettre morte et la croissance de ces localités

recommandation est restée lettre morte et la croissance de ces localités s'est accélérée.

Au cours des années 60, l'accent a été mis sur les mesures structurales, particulièrement sur la construction d'un système perfectionné de régularisation des crues au Manitoba; plusieurs années d'inondation ont suivi l'achèvement du défluent de crue en 1962, confirmant sa nécessité pour la protection de Winnipeg. Cependant, les résidents et les collectivités situés au sud du défluent de crue étaient de plus en plus souvent inondés.

À mesure que les dommages s'élevaient à l'extérieur de la ville, le gouvernement recevait régulièrement des réclamations de la part des sinistrés. Face à la hausse des coûts des inondations (même après la mise en œuvre d'ouvrages structuraux importants), le gouvernement fédéral et la province du Manitoba ont signé trois accords en 1976. Un des thèmes dominants de l'entente générale relative à la réduction des dommages causés par les inondations était un énoncé clair sur la réduction des paiements de compensation futurs par les gouvernements en cas d'inondation, principalement en dissuadant l'aménagement dans les zones inondables par le retrait de garanties d'hypothèques et d'autres mesures financières (Bumsted, 1997, p. 98). Une deuxième entente prévoyait un programme de cartographie visant à délimiter les zones à risque élevé et à diffuser cette information aux résidents éventuels et aux promoteurs potentiels. Les dispositions de l'entente avaient été mises au point par un comité directeur de représentants provinciaux et fédéraux travaillant de concert en vue de réduire les dommages causés par les inondations. Les deux gouvernements ont déclaré leur intention d'éviter d'investir (directement ou indirectement) dans les zones à risque et, depuis, les politiques ont mis l'accent sur la nécessité d'éviter les investissements dans les zones à risque si ces investissements contribuent à accroître les dommages futurs causés par les inondations (Gouvernement du Canada, 1991).

L'objectif principal de l'entente, soit de réduire les dommages futurs causés par les inondations, devait être atteint au moyen des démarches non structurales mentionnées ci-dessus, et de la construction d'ouvrages structuraux dans les localités à risque. La décision de construire ou non et le choix des ouvrages devaient être déterminés en établissant si les avantages étaient équivalents aux coûts des ouvrages ou les dépassaient. Le point à retenir, cependant, était que le programme de cartographie des zones inondables devait désigner les zones à risque et devait servir à dissuader tous les aménagements inappropriés dans ces zones. Malheureusement, au Manitoba (contrairement à d'autres provinces canadiennes), les municipalités ont été encouragées, mais n'ont pas été obligées à zoner leur territoire en fonction de la cartographie des zones exposées aux inondations.

Au cours des années 70, une nouvelle tendance démographique a amené la population à se déplacer en nombre de plus en plus grand de Winnipeg vers les zones rurales, juste au sud de la ville. Les propriétés situées à proximité de la rivière étaient moins chères et esthétiquement agréables. Le problème de cet aménagement est devenu évident, cependant, après l'inondation de 1974 où 270 habitations, au sud de Winnipeg, ont dû être déplacées en dehors de la zone à risque élevé.

Une confirmation supplémentaire de la nécessité d'une meilleure réglementation de l'utilisation des terres a été fournie en 1979, après l'inondation de cette année-là, parce qu'on a calculé qu'une grande partie du coût total des mesures d'urgence et des dommages était attribuable aux nouvelles constructions mal situées. Une nouvelle entente au sujet de ces dommages causés par les inondations a vu le jour en 1979, dans le cadre de l'entente fédérale-provinciale spéciale de réduction des

dommages, qui permettait a des particuliers de proteger leurs maisons et leurs bâtiments contre les inondations, de construire ou de hausser les digues ou, dans des zones rurales en particulier, de déménager les maisons à l'intérieur des digues circulaires de protection (Rannie, 1980). La protection contre les inondations commençait à devenir une mesure non structurale importante de réduction des dommages.

Ainsi, de 1976 à 1979, on a assisté à une réorientation théorique de l'importance accordée aux mesures strictement structurales vers des moyens non structuraux de réduire les dommages. Il avait fallu que les gouvernements fédéral et provincial se rendent compte du coût des dommages, même lorsque des mesures structurales étaient en place, pour susciter une réorientation philosophique des pratiques d'utilisation des terres.

En 1979, la réglementation provinciale prévoyait également que les habitations construites dans la plaine inondable de la rivière Rouge devaient se trouver à 771 ou 772 pieds au-dessus du niveau de la mer. Et en 1980, pour la première fois, une localité située juste en dehors du défluent de crue de Winnipeg (Grande Pointe) ajoutait des conditions aux titres de propriété à propos de l'élévation. Les mesures utilisées étaient celles de la crue record ou de la crue de 1979 (CMI, 1997).

AToujours en 1979, le Manitoba a délimité et cartographié la zone inondable désignée de la rivière Rouge, conformément au Programme canadien de réduction des dommages causés par les inondations. Cette information permettait aux municipalités, aux collectivités, aux particuliers et aux entreprises de connaître les zones vulnérables et le niveau auquel les structures devaient être construites.

Haut de page

5.4.3 Réglementation actuelle de l'utilisation des terres au Manitoba

La récente inondation de 1997 a influencé les limites de la zone inondable désignée au Manitoba et les critères de protection pour les structures. Dans certaines localités, particulièrement dans le sud du bassin, les changements sont négligeables; mais juste au sud de Winnipeg, où les prédictions du niveau d'eau en 1997 étaient les plus inexactes, la réglementation concernant les bâtiments subira des changements importants.

Avant les inondations de 1997, les permis de construction accordés au Manitoba précisaient que le rez-de-chaussée d'une habitation avec sous-sol devait être à trois pieds (1 mètre) au-dessus du niveau de l'inondation de 1979. Depuis la dernière inondation (1997), toutes les normes concernant les travaux de protection contre les crues font mention du niveau de l'inondation de 1997 plus 1 mètre pour les immeubles. La crue de 1997 est donc devenue la crue de référence. Les digues approuvées dans le cadre du programme de protection contre les crues parrainé par ie gouvernement en 1997 doivent aussi être conformes aux nouvelles normes – 1997 plus 2 pieds (0,6 mètre) (CMI, 1997). Les cartes de la nouvelle zone inondable désignée (ZID) tiennent compte désormais des nouveaux critères.

Lorsque la Direction des ressources hydrauliques reçoit une demande de permis de construction dans une zone à risque élevé, les élévations du rez-de-chaussée et du niveau du terrain final sont établies en fonction du niveau de la zone désignée de la région. Elle décrira en détail toute préoccupation pertinente et fera des recommandations quant à la façon de réduire les risques de dommages causés par les inondations; ne pas s'y conformer n'entraîne aucune action. Bien souvent, l'avis de non-conformité n'est pas donné avant que la structure soit entièrement terminée.

En fait, la présentation des Ressources naturelles du Manitoba soumise en octobre 1997 à la Commission des eaux de la province signalait que même si les règlements exigeaient qu'un avis soit envoyé à un moment donné pour vérifier la conformité ou la non-conformité, aucun délai n'était fixé. Le rapport précisait que des lettres de conformité liées à des demandes présentées en 1988 et 1989 avaient été envoyées à tous les titulaires de permis. Cela signifie que les avis de conformité ou de non-conformité auraient été donnés huit ou neuf ans après la construction, bien que les inspections elles-mêmes aient été effectuées pour la plupart. Les lettres de non-conformité reçues ont causé quelques problèmes en 1988-1989, parce qu'elles informaient les propriétaires qu'ils n'étaient peut-être pas admissibles aux programmes futurs de compensation. On présume que ce « problème » n'a pas été rectifié depuis (présentation des Ressources naturelles du Manitoba à la Commission des eaux du Manitoba, 1997). Il semble effectivement que la question de la non-conformité ait été laissée de côté.

Municipalities have, in fact, a lot of autonomy in permitting residential and commercial development. Some Manitoba municipalities do not even have zoning by-laws. Some that do have by-laws do not include requirements related to elevations of structures. Other municipalities include flood risk assessment effectively in their decision-making. Overall the commitment to flood damage reduction through careful land use is inconsistent and arbitrary. There is also no mechanism to ensure that development permits given by municipalities are conditional upon a Water Resources Permit, even in the DFA.

Les municipalités, en fait, ont beaucoup d'autonomie pour ce qui est d'autoriser les lotissements résidentiels et commerciaux. Certaines municipalités du Manitoba n'ont même pas de règlement de zonage, mais celles qui en ont n'incluent pas d'exigences pour les évaluations de structures. D'autres municipalités tiennent efficacement compte de l'évaluation des risques d'inondation dans leur prise de décisions. Dans l'ensemble, l'engagement envers la réduction des dommages causés par les inondations par une utilisation planifiée des terres manque d'uniformité et est plutôt arbitraire. En outre, il n'existe aucun mécanisme permettant de s'assurer que les permis d'aménagement accordés par les municipalités sont assujettis à l'attribution d'un permis des Ressources hydrauliques, même dans la ZID.

Le recours à la réglementation concernant les terres et à des règlements de zonage pour réduire les dommages causés par les inondations exige non seulement la création de règlements, mais aussi la diffusion de l'information. En outre, il suppose l'application des règlements au niveau municipal et particulier. Selon les sources interrogées, il faudra une volonté politique accrue, qui se manifeste par l'application des normes de protection contre les inondations ou des sanctions précises pour ceux qui continuent à permettre des aménagements inappropriés.

Au Manitoba, sur les 881 permis délivrés avant l'inondation de 1997, 535 concernaient des résidences. De ces dernières, 362 auraient été terminées et inspectées. Deux cent six étaient conformes aux critères; 156 ne l'étaient pas. Sur les 156 (43 p. 100) qui ne respectaient pas les exigences, 125 (80 p. 100) avaient cependant une élévation au niveau du rez-de-chaussée supérieure au niveau de l'inondation centenaire. Ce niveau de protection a apparemment permis de réduire les dommages de façon importante.

La petite portion de la zone inondable désignée qui se trouve dans la ville de Winnipeg est surveillée plus attentivement; le permis de construction n'est pas accordé avant que les fondations n'aient été inspectées et jugées conformes.

La réglementation de l'utilisation des terres relève en réalité de l'article 17 de la Loi sur l'aménagement hydraulique qui accorde aussi au ministre le pouvoir d'annuler tout permis d'aménagement qui n'est pas conforme aux critères de protection contre les inondations prescrits. Le pouvoir du ministre de refuser une protection contre les inondations ou une compensation à cause de la non-conformité n'a cependant jamais été utilisé.

L'article 17 de la Loi accorde aussi au ministre le pouvoir d'ordonner l'enlèvement d'un bâtiment, d'une structure ou d'un immeuble, érigé dans une zone inondable désignée, qui n'est pas conforme à la loi ou à tout critère applicable de protection contre les inondations. Il peut aussi le faire enlever si le propriétaire refuse de se conformer aux règlements et peut imposer au propriétaire le coût de l'opération. L'application du droit du ministre de faire enlever les structures non conformes n'a jamais été sérieusement envisagée (Ressources naturelles du Manitoba, présentation du Manitoba à la Commission des eaux du Manitoba, 1997).

Il devient évident que la loi elle-même a des points forts; le problème se situe au niveau de l'inaction en ce qui concerne l'application de la loi. Consciente du problème, la Direction des ressources hydrauliques du ministère des Ressources naturelles appuie la présentation au gouvernement provincial d'une nouvelle loi qui, l'espère-t-on, sera adoptée au cours de la prochaine session de la Chambre. Cette nouvelle loi relative à l'utilisation des terres autoriserait :

1. Deux inspections du chantier de construction, l'une juste après l'achèvement de la fondation et l'autre à la fin de la construction. Cela permettrait de corriger les erreurs de conformité dès le début de la construction et réduirait les coûts de conformité.
2. L'ajout de conditions aux titres de propriété afin d'indiquer que la propriété est dans une ZID et est assujettie aux règlements de construction. En cas de conformité, cela limiterait l'admissibilité à l'aide lors d'une catastrophe causée par les inondations.
3. Une vaste diffusion des exigences de protection contre les inondations aux acheteurs éventuels et aux établissements de prêt; actuellement, cette information n'est habituellement donnée que sur demande.
4. Le gouvernement percevrait des amendes cumulatives pour non-conformité.

Dans l'ensemble, le recours aux règlements de zonage et aux pratiques d'aménagement des terres comme stratégie d'atténuation des dommages causés par les inondations au Manitoba a été entravé par un manque d'application des règlements. Les accords fédéraux-provinciaux visant à encourager la réglementation et à dissuader un aménagement inapproprié, qui ont commencé à la fin des années 70, ont été suivis par plus d'une décennie de sécheresse. L'absence de nécessité apparente a affaibli la volonté politique d'appliquer le règlement. De plus, l'application des lignes directrices étant laissée largement à la discrétion des administrations municipales, on observe des niveaux très différents de conformité dans toute la zone inondable désignée. Maintenant, la dévastation de l'inondation de 1997 a redonné au gouvernement la volonté de réexaminer la question de l'application des règlements; on espère que tous les niveaux d'administration, le secteur privé et le public reconnaîtront le caractère essentiel du règlement relatif à l'utilisation des terres en vue de limiter les dommages causés par les inondations dans l'avenir. Dans le cas contraire, il y aura une dépendance excessive à l'égard des mesures structurales permanentes (comme le défluent de crue et les digues circulaires) et des mesures structurales temporaires coûteuses prises à la hâte pendant une inondation.

nale pendant une inondation.

Jusqu'à maintenant, les répercussions de la réglementation relative à l'utilisation des terres sur la valeur économique nette de l'occupation de la plaine inondable seraient difficiles à établir à cause de la mauvaise application des règlements et du recours inégal aux règlements par les administrations locales. Grâce à une application stricte des règlements et à un suivi attentif des demandes d'aménagement au niveau municipal, il serait possible dans l'avenir d'obtenir des données et de les analyser avec la coopération des neuf administrations municipales et du gouvernement provincial. Une telle information n'est toutefois pas disponible pour le moment.

5.5 Protection contre les inondations

Le but des stratégies de protection contre les inondations est de réduire ou d'empêcher les dommages futurs et les pertes dus aux inondations. Les programmes de protection sont institués par les gouvernements en vue d'encourager les résidents à protéger leur propriété. Différentes stratégies structurales, comme des digues, des terrasses, le haussement des bâtiments, peuvent être visées par le programme ou, dans certains cas, la stratégie peut inclure le déplacement des bâtiments vers une partie plus élevée du terrain ou vers un emplacement complètement différent (tableau 14).

Tableau 14 – Principales caractéristiques des mesures de protection contre les inondations

Mesure	Les activités de protection contre les inondations visent à protéger les structures individuelles des dommages causés par les inondations; elles incluent les digues, les terrasses, le haussement des bâtiments, le déplacement, etc.
Autorité	La Direction des ressources hydrauliques du Manitoba administre le programme avec l'aide de l'Organisation de la gestion des urgences. Cette dernière tient à jour une base de données sur les sinistrés et les circonstances. La Direction des ressources hydrauliques apporte une aide technique et financière aux localités, aux entreprises et aux personnes qui ont besoin d'aide pour se protéger contre les crues.
Problèmes	Depuis l'été de 1997, le programme de protection actuel contre les inondations est en place, l'inondation de 1997 servant de crue de référence. À cause de l'ampleur des pertes personnelles de certains sinistrés à la suite de l'inondation de 1997, il est difficile pour eux d'accéder à des fonds suffisants pour la protection contre les inondations Le programme de protection sera en vigueur pendant cinq ans, les demandes devant être présentées d'ici deux ans. Cependant, les conséquences (le cas échéant) de ne pas se protéger contre les inondations sont inconnues en cas de dommages futurs.

5.5.1 Évolution des programmes de protection contre les inondations dans le bassin de la rivière Rouge (1960-1998)

Différents programmes de protection contre les inondations ont été présentés aux résidents du Manitoba depuis les années 60. À ce moment, l'accent était mis sur la nécessité pour les habitants des zones rurales de hausser les bâtiments et les propriétés individuelles et de construire des digues pour réduire les dommages. En 1979, les initiatives de protection contre les inondations (des propriétés urbaines aussi bien que rurales) ont ajouté le déplacement des bâtiments au nombre des possibilités dans certains cas rares où les mesures structurales n'étaient pas applicables.

Haut de page

5.5.2 Initiatives actuelles de protection contre les inondations
Les plus récentes initiatives de protection contre les inondations, comme celles de 1996 et 1997, comprenaient une aide financière et technique accordée aux résidents pour construire, améliorer les digues circulaires ou se réinstaller. En 1997, des fonds de protection ont été mis à la disposition des résidents pour plus de 75 p. 100 des coûts sous réserve de différents maximums établis en fonction du genre d'ouvrage requis. Des mesures d'encouragement sont intégrées à ces nouveaux programmes : la franchise de 20 p. 100 des dommages est retirée pour les demandes d'aide de résidents qui ont pris des mesures de protection contre les inondations.

La question des « mesures d'encouragement » est importante. Bien qu'il soit facile d'assumer que la seule anticipation d'une autre inondation est une mesure d'incitation suffisante pour se protéger contre les crues, dans le bassin de la rivière Rouge, la fréquence des inondations de grande ampleur est suffisamment faible pour que la population fasse preuve, après quelques années, d'une certaine insouciance. Cette situation a pu être observée de façon répétée.

Haut de page

5.5.3 Valeurs foncières
Peut-être pour la raison qui précède, plusieurs sources du gouvernement ont remarqué que les valeurs foncières dans le bassin de la rivière Rouge ne sont pas influencées de façon négative ou appréciable par la proximité de la rivière ou l'absence de protection contre les inondations, même en dehors de la protection du défluent de crue. Un spécialiste a prédit que certaines des propriétés situées juste au sud du défluent de crue, qui ont subi d'importants dommages au cours de l'été dernier, connaîtraient une grande baisse de valeur marchande pendant plusieurs années, surtout si aucune mesure de protection contre les inondations n'était prise et si les conditions anticipées à propos des risques d'inondation étaient associées aux titres de propriété dans l'avenir. D'autres analyses de cette question seront nécessaires. Les répercussions sur la valeur des propriétés peuvent être déterminées seulement en collaboration avec les municipalités inondées, puisque ce sont elles qui détiennent les détails concernant les valeurs structurales et foncières requises.

Haut de page

5.6 Assurance contre les inondations
Bien que les États-Unis d'Amérique (depuis 1968) privilégient une assurance contre les inondations comme principale mesure d'atténuation des dommages causés par les inondations, le Manitoba a plutôt mis l'accent sur des mesures structurales, comme le défluent de crue et les digues circulaires communautaires. Par ailleurs, l'aide aux sinistrés des inondations accordée aux résidents du Canada privilégie les subventions publiques du gouvernement complétées par les fonds d'organismes de bienfaisance privés, plutôt que le modèle de l'assurance (CMI, 1997).

Dès les années 50, la philosophie générale était que les inondations, considérées comme des cas de force majeure, n'étaient pas assurables. Cette année-là, les quelques personnes qui étaient assurées ont obtenu une aide additionnelle grâce à la générosité du Fonds d'aide aux sinistrés du Manitoba, c.-à-d. des sommes provenant de dons. Le montant accordé par le fonds correspondait à la différence entre l'assurance et la valeur des biens endommagés.

En 1958, lorsque la Commission royale sur les analyses coûts-avantages des inondations a envisagé la possibilité d'une assurance, elle a éliminé comme étant inapproprié tout régime d'assurance contre les inondations

autonome (Bumsted, 1997).

Les compagnies d'assurance ont cependant eu à subir fortement les contrecoups de l'inondation en 1993. Dans ce cas, des eaux de surface excessives ayant envahi la ville de Winnipeg à la suite de tempêtes de pluie, il en est résulté un reflux des eaux usées. De nombreuses polices d'assurance de particuliers accordaient alors une protection contre ce genre de dégâts d'eau (mais pas pour les crues de la rivière). Par conséquent, 200 millions de dollars ont dû être versés par les compagnies d'assurance pour des dommages liés aux inondations. Maintenant, la plupart des polices de particuliers excluent le reflux des eaux usées.

5.7 Commentaires finals sur les mesures non structurales dans le bassin de la rivière Rouge

En matière d'inondations, il y a des limites à la protection offerte par les mesures structurales. Le recours à des mesures non structurales complémentaires peut à la fois maximiser l'efficacité des mesures structurales et réduire les dommages dans les zones vulnérables. Les inondations sont des phénomènes complexes qui exigent le recours à différentes stratégies d'ordre technologique, politique et social pour en réduire les effets négatifs. Il faut pour cela une planification et une la prise de décisions créatives et communes dans lesquelles interviennent diverses disciplines.

Pour que des solutions innovatrices et à long terme soient non seulement élaborées mais aussi appliquées avec succès, il faut définir les responsabilités des secteurs de compétence et particulièrement des ententes financières entre les niveaux administratifs; de plus, il importe d'appliquer des stratégies non structurales d'atténuation des inondations. Essentiellement, l'application par le gouvernement des stratégies de réglementation (zonage, permis de construction) ferait ressortir davantage l'importance de la sensibilisation aux inondations dans la vallée de la rivière Rouge. Puisque la nonchalance a posé un problème par le passé parmi le grand public relativement à la préparation contre les inondations, l'application des règlements serait un moyen de contrecarrer ce manque d'intérêt. Un autre moyen serait la prise de mesures d'encouragement ou de dissuasion financières ou autres pour les particuliers ou les localités afin qu'ils prennent des décisions susceptibles de réduire les risques de dommages en cas d'inondation.

En fin de compte, le Manitoba ne peut que bénéficier à long terme d'une stratégie qui incite les particuliers à agir dans leur propre intérêt, et à résoudre des problèmes liés à la protection contre les inondations, plutôt qu'à les laisser exclusivement aux mains des gouvernements. Les mesures non structurales, comme la planification des inondations ou des urgences, sont d'une importance cruciale pour les particuliers comme pour les localités. Toutefois, la réalité est qu'une inondation d'une ampleur telle que les mesures structurales seront détruites peut se produire à des intervalles de plusieurs centaines d'années. Des mesures non structurales de tout genre – celles qui sont liées à la préparation aux urgences, au rétablissement après les inondations, à la réglementation de l'utilisation des terres, à la protection contre les inondations, etc. offrent toutes une protection accrue lorsqu'elles sont appliquées avec soin. Il faut leur accorder plus de priorité que ne leur en ont donnée jusqu'à maintenant les gouvernements et le public. L'anticipation de la « prochaine » inondation est une réalité dont il faut prendre conscience et à laquelle il faut se préparer dans le bassin de la rivière Rouge.

- La base de données de Protection civile Canada sur les désastres
- Rapports techniques / scientifiques

Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

[redacted]

Étude de cas : efforts de réduction des dommages causés par les inondations dans le bassin de la rivière rouge - considérations pratiques

6. Conclusion

On ne dispose pas d'informations suffisantes pour évaluer l'efficacité des stratégies d'atténuation des inondations dans le bassin de la rivière Rouge au cours des dernières décennies. L'examen des documents et les entrevues avec des fonctionnaires ont clairement montré que l'information était disséminée entre les différents niveaux administratifs et les différents ministères et qu'elle n'était pas bien organisée. Les questions relatives à l'efficacité des stratégies d'atténuation suscitent des réponses pour le moins approximatives et, dans le cas des mesures structurales, elles donnent lieu à un optimisme général.

Il est également évident qu'une grande partie de l'information nécessaire pour déterminer l'efficacité des différentes stratégies ne serait accessible qu'au niveau municipal par un examen des dossiers et des plans d'aménagement. Pourtant, il y a neuf municipalités dans la zone inondable désignée, chacune ayant différentes manières d'envisager la gestion des risques d'inondation. Une analyse détaillée des répercussions des stratégies de réduction des dommages causés par les inondations exigerait des ressources importantes et la collaboration des municipalités.

Les observations qui suivent découlent cependant de l'étude exposée dans le présent document. Il va de soi que sans le système actuel de régularisation des inondations qui protège la ville de Winnipeg, les pertes causées par les inondations depuis la fin des années 60 seraient beaucoup plus importantes. Ce fait est généralement bien accepté, même si certaines personnes maintiennent que le système de protection contre les crues a empiré les inondations chez elles. La solution à ce conflit, qui persiste depuis des décennies, est encore inconnue. Il est clair, toutefois, que certaines victimes rendraient le gouvernement responsable de la totalité de leurs dommages si cette allégation se révélait partiellement fondée. Malheureusement, la question est effectivement une source de conflits entre les résidents ruraux et urbains.

En ce qui concerne l'efficacité des mesures structurales dans la partie supérieure de la vallée, l'information concrète est insuffisante; pourtant les collectivités qui ont subi des dommages au cours de l'inondation de 1997 ont l'intention de construire des digues. Les conséquences à long terme des nombreuses digues communautaires et individuelles sur le mouvement des eaux du paysage rural sont encore inconnues et

nécessiteront des études.

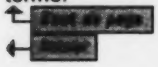
Parmi les mesures non structurales de réduction des dommages causés par les inondations, la réglementation relative à l'utilisation des terres mérite une attention particulière étant donné que, depuis 1975, les ententes fédérales-provinciales ont souligné l'intention du gouvernement d'étendre l'application de cette mesure. Pourtant, comme l'examen l'a révélé, la faiblesse de d'application des règlements par les autorités et le manque d'uniformité de l'application de la réglementation sur l'utilisation des terres par les administrations municipales ont grandement nui à l'efficacité de cette stratégie dans le bassin de la rivière Rouge. Les nouvelles lois proposées en matière d'utilisation des terres, que le gouvernement doit adopter, ne seront efficaces que si ces problèmes sont réglés.

Les programmes de protection contre les inondations parrainés par les gouvernements fédéral et provincial au cours des dernières années ont apporté une contribution positive à la réduction des dommages causés par les inondations. Les collectivités et les particuliers qui se sont protégés contre les inondations au niveau de référence de 1979 ont subi moins de dommages, dans l'ensemble, en 1997. Cependant, la protection contre les inondations a ses limites, qui sont particulièrement évidentes lorsque les niveaux d'eau dépassent la norme de référence de cent ans ou que survient un ruissellement de surface imprévu.

La question de savoir si le gouvernement continuera à dédommager les sinistrés qui ne protègent pas leurs biens contre les inondations est fréquemment posée. La pratique gouvernementale, contrairement aux déclarations politiques, a été de toujours accorder une aide aux sinistrés, quel qu'ait été leur niveau de protection. En outre, bien que la réinstallation soit une des solutions du programme de protection, elle est rarement privilégiée par les sinistrés. Au Manitoba, l'accent est clairement mis sur la reconstruction, même dans des zones fortement vulnérables.

L'institutionnalisation de l'atténuation des dommages causés par les inondations est une préoccupation dans la partie canadienne du bassin de la rivière Rouge. La lutte contre les inondations, la gestion des systèmes de régularisation des crues et la responsabilité du rétablissement après les inondations demeurent en grande partie entre les mains du gouvernement, ce qui enlève aux particuliers le sentiment de responsabilité jusqu'à ce qu'une crise se produise. Cette situation réduit également l'efficacité des initiatives de réduction des dommages causés par les inondations.

Enfin, il est évident qu'en raison des récentes inondations, les autorités redoublent d'efforts en ce qui concerne la gestion des inondations. Espérons que la coopération et l'échange d'informations entre les ministères et les différents niveaux de l'administration finiront par produire une analyse rigoureuse des stratégies qui justifient l'apport de ressources financières et humaines dans l'avenir. Cela devrait être un objectif à long terme.



Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Retour

Étude de cas : efforts de réduction des dommages causés par les inondations dans le bassin de la rivière rouge - considérations pratiques

7. Références

Ad Hoc Task Force on Flood Mitigation Projects, Report on Manitoba Flood Mitigation Projects, décembre 1980.

Association canadienne des ressources hydriques, Proceedings of the Red River Valley '97 Flood Symposium, Winnipeg, octobre 1997.

Barlishen, F., The Annual Report of the Diking Commissioner (1996), Direction des ressources hydrauliques, Ressources naturelles Manitoba, 1997.

Bumsted, J.M., Floods of the Centuries, Great Plains Publications, Winnipeg, 1997.

Commission mixte internationale, Rapport provisoire sur les crues de la rivière Rouge : Mesures à court terme,décembre 1997.

Dynes, Russell R., « Disaster Reduction: The Importance of Adequate Assumptions About Social Organization », Sociological Spectrum, vol. 13 –175-192, 1993.

Environnement Canada, Economics and Conservation Branch, Flooding, Approvisionnements et Services Canada, Ottawa, 1993.

Gouvernement du Canada et Ressources naturelles Manitoba, Manitoba Flood Protection Projects Agreement 1990-1991 Annual Report, octobre 1991.

Gouvernement du Manitoba, Services d'information, communiqués, 20 et 24 février 1998.

Hannigan, John A. et Rodney M. Kueneman, « Anticipating Flood Emergencies: A Case Study of a Canadian Subculture », Disasters :Theory and Research, Sage Publishing, Beverly Hills (Cal.), 1978.

Krenz, Gene et Jay Leitch, A River Runs North: Managing an International River, Red River Water Resources Council, 1993.

Ministère du Développement rural du Manitoba, entrevues de personnel, mars 1998.

Masi, Joe, Services du gouvernement du Manitoba, Organisation de gestion des urgences, entrevues téléphoniques, mars 1998.

McBean, Edward A., Jack Gorrie, Michael Fortin, John Ding et Ralph Moulton, « Adjustment Factors for Flood Damage Curves », Journal of Water Resources Planning and Management , vol. 114(6), 635-646, 1988.

Montz, Burrell E. et Graham A. Tobin, A Proposal: The Effectiveness of Flood Mitigation Measures: The 1997 Upper Midwest Floods, 1997.

Morris-Oswald, Monica et Slobodan P. Simonovic, Assessment of the Social Impact of Flooding for Use in Flood Management in the Red River Basin, Commission mixte internationale, décembre 1997.

Mudry, N., P.J. Reynolds et H.B. Rosenberg, « Post-Project Evaluation of the Red and Assiniboine River Flood Control Projects in the Province of Manitoba, Canada », Commission internationale des irrigations et du drainage, Grenoble (France), 1981.

Rannie, W.F., « The Red River Flood Control System and Recent Flood Events », Water Resources Bulletin , vol 16(2), avril 1980.

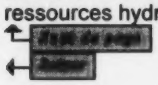
Ressources naturelles Manitoba, Sustainability Canada, Land Drainage Review (sans date).

Ressources naturelles Manitoba, Manitoba Submission to the Manitoba Water Commission , octobre 1997.

Ressources naturelles Manitoba, « The Water Commission Act », Manitoba Submission to the Manitoba Water Commission - Appendices, octobre 1997.

Ressources naturelles Manitoba, Direction des ressources hydrauliques, entrevues de personnel, février-mars 1998.

Warkentin, A.A., An Overview of the Causes, Predictions, Characteristics and Effects of the Red River Flood of the Century, Direction des ressources hydrauliques, Ressources naturelles Manitoba, juillet 1997.



- La base de données de Protection civile Canada sur les désastres
- Rapports techniques / scientifiques

Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Retour

Étude de cas : efforts de réduction des dommages causés par les inondations dans le bassin de la rivière rouge - considérations pratiques

ANNEXE A

1. PROGRAMME DE PRÉVISIONS DES INONDATIONS DU MANITOBA, 1990
2. PRÉVISIONS HYDROLOGIQUES ET RAPPORTS SUR LES CONDITIONS
3. ÉLÉVATIONS REQUISES POUR LES PROGRAMMES DE CONSTRUCTION CONTRIBUANT À LA RÉDUCTION DES DOMMAGES CAUSÉS PAR LES INONDATIONS

1. Manitoba Forecasting Program 1990

A. OBJECTIVE

- Prédiction des débits de pointe et des niveaux d'inondation
- Prédiction des débits d'étiage et des niveaux en période de sécheresse
- Prédiction du volume de ruissellement, surtout pour le printemps
- Prédiction des niveaux des lacs et des réservoirs
- Prédiction de l'alimentation en eau de surface en général

B. PORTÉE

- Tout le Manitoba, avec une attention particulière aux régions agricoles
- Prévisions des inondations pour les villes, villages et terres agricoles
- Rivière Rouge, rivière Assiniboine, rivière Souris, rivière Saskatchewan et 50 bassins hydrographiques de moindre envergure
- Prévisions régulières pour sept lacs, sept réservoirs et d'autres, sur demande

C. AMÉNAGEMENT

- Analyse des inondations et des périodes de sécheresse passées
- Formulation des relations entre le ruissellement dû à la fonte des neiges et le ruissellement dû aux pluies
- Examen des modèles de ruissellement complexes
- Établissement de prévisions du ruissellement et de marches à suivre pour l'acheminement des crues pour les bassins du Manitoba

D.MISE EN OEUVRE

- Acquisition des données sur l'humidité des sols, la couche de neige, les précipitations, le débit fluvial, les niveaux d'eau à l'aide de moyennes manuelles, de données satellites et de radar
- Liaison avec les ingénieurs, les gestionnaires de l'eau et les intervenants de la lutte contre les inondations au Manitoba, en Saskatchewan, au Dakota du Nord, et au Minnesota
- Préparation de prévisions et diffusion aux utilisateurs

E. BÉNÉFICIAIRES

- Villes, villages, municipalités
- Bandes indiennes, districts des administrations locales
- Gestionnaires des eaux
- Intervenants de la lutte contre les inondations comme l'Organisation de gestion des urgences (OGUM), les centres des opérations d'urgence (COU) et les municipalités rurales (MR)
- Services hydroélectriques
- Particuliers

F. AVANTAGES

- Réduction des dommages causés par les inondations grâce à l'amélioration du fonctionnement des ouvrages de régularisation des crues, de l'évacuation des biens, du bétail et des personnes, de l'aménagement de digues d'urgence, etc.
- Utilisation plus efficace de l'eau des lacs, des rivières et des réservoirs par une gestion de l'offre et de la demande
- Atténuation des inquiétudes pendant les inondations et les périodes de sécheresse grâce à un service de renseignements public

Top of Page

2. PRÉVISIONS HYDROLOGIQUES ET RAPPORTS SUR LES CONDITIONS

Ressources naturelles du Manitoba

1. **Type:** Conditions d'approvisionnement en eau et perspectives pour le Manitoba
Date/Frequency: Au cours de la première semaine de chaque mois

Remarques : Passe en revue les conditions météorologiques, l'évaporation, la couverture de neige du mois écoulé. Fournit les plus récentes données sur l'eau stockée dans les réservoirs, le niveau des lacs, le débit des cours d'eau, les niveaux de la nappe aquifère et compare les données à celles de l'année précédente et aux moyennes et extrêmes à long terme. Indique les mesures prises pour satisfaire aux besoins / utilisations d'eau et fournit une perspective sur l'approvisionnement en eau et les risques de pénurie.

2. **Type:** Prévisions des débits de pointe printaniers et des débits fluviatiles des rivières Rouge, Assiniboine et Souris et perspectives qualitatives des possibilités d'inondation dans d'autres réseaux hydrographiques.
Date/Frequency: Troisième semaine de février et mars.

Remarques : Prévisions postées ou envoyées par télécopieur à toutes les municipalités, villes, localités, districts gouvernementaux, bandes indiennes, organisations de mesures d'urgence et autres utilisateurs au sein du gouvernement et à l'extérieur. Communiqué à tous les médias.

3. **Type:** Prévisions numériques des débits de pointe printaniers pour les grands et petits bassins hydrographiques du sud du Manitoba, jusqu'à Le Pas dans le Nord.
Date/Frequency: Dernière semaine de mars

Remarques : Les prévisions sont données pour le décile inférieur, la moyenne et le décile supérieur des conditions météorologiques de printemps. Distribuées aux intervenants de la lutte contre les inondations, à la haute direction, Division des relevés hydrologiques du Canada.

4. **Type:** Fiches d'information sur les inondations indiquant les conditions actuelles, les niveaux de pointe prévus et les dates.
Date / fréquence : Préparé chaque jour pendant la période de ruissellement du printemps et lorsqu'il y a d'importantes menaces d'inondation ou des inondations réelles.

Remarques : Comprend les débits et les niveaux comparatifs de différentes inondations passées, la capacité maximale des rivières prêtes à déborder, l'élévation des digues, etc. distribués chaque jour par télécopieur ou en personne aux intervenants de la lutte contre les inondations, aux organisations de mesures d'urgence, à la haute direction et aux hommes et femmes politiques, ainsi qu'à d'autres personnes. Des communiqués sont préparés pour les médias chaque fois que la situation change de façon marquée.

5 **Type:** Prévisions des niveaux de la rivière dans la ville de Winnipeg.
Date/fréquence : Chaque jour pendant le ruissellement printanier et l'été.

Remarques : Niveaux prévus pour les trois prochains jours et pointe de crue anticipée. Le but est de réduire les dommages et les coûts de lutte contre les inondations par une planification plus efficace et une meilleure répartition de

l'effectif.

6. **Type:** Prévisions de l'approvisionnement en eau pour les réservoirs et les lacs contrôlés.
Date/fréquence : Mensuellement ou trimestriellement, selon les conditions hydrologiques.

Remarques : L'accent est habituellement mis sur le lac Manitoba, le lac Dauphin, le réservoir Shellmouth. Le délai de prévision varie entre un et six mois, selon les conditions et le moment de l'année. Les prévisions pour d'autres réservoirs sont faites principalement en période de sécheresse lorsque l'alimentation en eau est menacée. Utilisées à l'interne pour optimiser le fonctionnement des structures de régularisation.

7 **Type:** Rapports d'urgence en cas de sécheresse
Date/fréquence : Mensuels ou hebdomadaires en période d'extrême sécheresse.

Remarques : Rapports approfondis sur l'alimentation des eaux de surface et de la nappe souterraine, les pénuries, les tendances, les mesures d'urgence, etc. Préparés pour les comités interministériels sur la sécheresse, aux niveaux techniques ou de la haute direction.

Top of Page

3. ÉLÉVATIONS REQUISES POUR LES PROGRAMMES DE CONSTRUCTION CONTRIBUANT À LA RÉDUCTION DES DOMMAGES CAUSÉS PAR LES INONDATIONS
L'inondation de 1997 sera utilisée comme inondation de référence. Les critères suivants sont basés sur le Règlement du Manitoba 266/90 et constituent des normes minimales.

Habitation avec sous-sol – le rez-de-chaussée doit se trouver au niveau de l'inondation de 1997 plus 3 pieds. Le niveau de remplissage est équivalent au niveau de 1997 plus 2 pieds.

HHabitation sans sous-sol – le rez-de-chaussée doit se trouver au niveau de 1997 plus 2 pieds, le niveau de remplissage au niveau de 1997 plus 1 pied.

Maison sur pilotis – le rez-de-chaussée doit se trouver au niveau de 1997 plus 5 pieds, le niveau du terrain final, à la fondation, ne doit pas être à plus de 3,5 pieds sous le niveau de 1997.

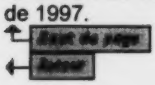
Digues circulaires -niveau de 1997 plus 2 pieds.

Étable pour le bétail – le plancher doit se trouver au niveau de 1997 plus 2 pieds, le niveau de remplissage à celui de 1997 plus 1 pied. (Cela représente un changement par rapport au règlement qui exigeait seulement un pied de franc-bord au-dessus de l'inondation de référence. Il est devenu évident au cours de l'inondation de cette année que les genres d'exploitations de bétail qu'on trouve le plus souvent dans la vallée, soit les porcs, la volaille et les vaches laitières, sont très sensibles à toute perturbation et exigent un niveau supérieur de protection).

Les garages attenants, les greniers à céréales, les hangars à

machinerie agricole, et tout autre bâtiment utilisé pour l'entreposage de produits agricoles, les ateliers et les hangars utilisés pour l'entreposage de biens immeubles ou de matériel ou de substances dangereuses – l'élévation du sol doit se trouver au niveau de 1997 plus 1 pied, le niveau de remplissage à celui de 1997.

Garages isolés – le plancher doit se trouver jusqu'à 3 pieds en dessous du niveau de 1997, mais la structure devrait être étanche jusqu'au niveau de 1997.



Modifié le: 28-10-1999

Droits d'auteur/Avertissement

- La base de données de Protection civile Canada sur les désastres
- Rapports techniques / scientifiques

Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Retour

Méthodologie proposée pour l'évaluation de la gestion des plaines inondables : étude de cas du bassin de la rivière Credit

Par : Rob de Loë, Université de Guelph et
Dan Shrubsole, Université Western Ontario

- RÉSUMÉ
- INTRODUCTION
- SURVOL DE LA MÉTHODOLOGIE PROPOSÉE
- MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE PILOTE
- CONSTATATIONS
- Répercussions pour les futures études sur la réduction des dommages causés par les inondations
- CONCLUSION
- SOURCES CITÉES

Haut de page

Retour

Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

← Retour

Méthodologie proposée pour l'évaluation de la gestion des plaines inondables : étude de cas du bassin de la rivière Credit

RÉSUMÉ

Cette étude pilote évalue l'évolution du Programme canadien de réduction des dommages causés par les inondations, et ses effets sur les fonctions naturelles des zones humides du bassin versant de la rivière Credit, en Ontario. On a procédé à une analyse de contenu des plans municipaux officiels, de rapports annuels et d'autres documents émanant de la Credit Valley Conservation (CVC), pour avoir une idée du degré auquel les instances responsables de ce bassin versant reconnaissent les relations entre la protection des aires naturelles et la gestion des plaines inondables. La gestion des plaines inondables a fait l'objet d'études sur place plus détaillées dans trois localités, soit Mississauga, Halton Hills et Orangeville.

L'étude confirme que la cartographie des plaines inondables et la réglementation de l'utilisation du territoire ont représenté des aspects importants de la gestion des plaines inondables dans le bassin de la rivière Credit. Le Programme canadien de réduction des dommages causés par les inondations a eu une influence sur les politiques et les pratiques entourant la protection des entités naturelles importantes, comme les zones humides. Cependant, il est très difficile de déterminer précisément à quel point le programme a contribué à accroître l'inquiétude envers la fragmentation des zones humides par les limites politiques et à rehausser l'appui public aux fonctions du bassin versant, à la protection des zones écosensibles et aux normes de conception pour la gestion des eaux pluviales.

Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Retour

INTRODUCTION

Dans le présent rapport, nous présentons les conclusions d'une étude pilote sur la méthode d'évaluation de la gestion des plaines inondables initialement proposée par Newton *et al.* (1996) et améliorée par Montz *et al.* (inédit). La méthode proposée vise à permettre une évaluation transnationale de la gestion des plaines inondables au Canada, aux États-Unis et au Mexique. Elle présente deux caractéristiques distinctives : elle comprend un élément longitudinal, et elle prend en considération d'une façon générale les effets de la gestion des plaines inondables en mettant l'accent sur l'*occupation*, les *effets économiques* et la *protection des aires naturelles*.

Dans l'étude pilote résumée ici, on a jaugé la méthodologie en y recourant pour recueillir des données préliminaires sur le programme d'un pays (en l'occurrence le Programme canadien de réduction des dommages causés par les inondations) et sur une dimension (la protection des aires naturelles). Au vu de cette évaluation, on peut affirmer que la méthodologie mérite d'être raffinée davantage et qu'il serait bon de l'appliquer à d'autres pays et à d'autres dimensions de la gestion des plaines inondables.

La section 2 de ce rapport expose les grandes lignes de la méthodologie proposée. La section 3 présente le plan d'évaluation de l'étude pilote, dont les constats figurent à la section 4. Enfin, on trouve aux sections 5 et 6 les conclusions, les recommandations et les répercussions de l'évaluation.

Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

← Retour

Méthodologie proposée pour l'évaluation de la gestion des plaines inondables : étude de cas du bassin de la rivière Credit

2. SURVOL DE LA MÉTHODOLOGIE PROPOSÉE

La méthode d'évaluation de la gestion des plaines inondables initialement mise de l'avant par Newton *et al.* (1996), et ultérieurement améliorée par Montz *et al.* (inédit), s'articule autour de trois questions :

1 Quel est l'effet des programmes de réduction des dommages causés par les inondations sur l' *occupation des plaines inondables*, telle que mesurée en 1970, 1980, 1990 et 2000?

2 Quel est l'effet des programmes de réduction des dommages causés par les inondations sur la *valeur économique nette* de l'occupation des plaines inondables, telle que mesurée en 1970, 1980, 1990 et 2000?

3 Quel est l'effet des programmes de réduction des dommages causés par les inondations sur les *fonctions naturelles des terres humides*, telles que mesurées en 1970, 1980, 1990 et 2000?

Newton *et al.* (1996) estimaient qu'il fallait aborder ces questions à l'aune de huit points (appelés « interventions ») touchés par les programmes de gestion des plaines d'inondation, à savoir : 1) la cartographie des plaines inondables, 2) l'éducation, l'information et la sensibilisation du public, 3) la réglementation de l'utilisation des terres, 4) les normes de rendement des bâtiments, 5) la mise en conformité, 6) les assurances, 7) le déménagement des bâtiments, 8) l'aide aux sinistrés. Pour chacune de ces interventions, Newton *et al.* (1996) suggéraient des critères de mesure en regard des trois questions posées ci-dessus (tableau 1). En outre, ils ont proposé la méthode privilégiée et discuté de la disponibilité des données et du degré de connaissance applicable à chaque adaptation.

Le principal défi de l'étude pilote était d'amener la méthode à un degré d'opérationnalisation suffisant pour déterminer s'il valait la peine et s'il était faisable d'y recourir à plus grande échelle, pour établir des comparaisons transnationales. Pour ce faire, la méthodologie était principalement axée sur les interventions pertinentes concernant les effets du Programme canadien (fédéral-provincial) de réduction des dommages causés par les inondations sur les fonctions naturelles des terres humides. *Comme i s'agit d'une étude pilote visant essentiellement à évaluer la méthodologie il faut garder à l'esprit que ses constatations empiriques sont plutô préliminaires que définitives.*

Tableau 1 – Interventions et critères de mesure par question de recherche, selon la méthodologie proposée par Newton *et al.*

Intervention	A. Occupation	B. Valeur économique nette	C. Fonctions naturelles
1. Cartographie des plaines inondables	Sans objet	Valeur marchande des immeubles/terrains	Fragmentation artificielle des bassins versants selon les limites politiques
2. Éducation, information et sensibilisation du public	Décisions de ne pas s'établir à un endroit ou de ne pas construire Décisions de déménager Décisions de faire une mise en conformité	Décisions de s'assurer Valeur de la mise en conformité	Appui public aux fonctions du bassin versant
3. Règlement de zonage sur l'aménagement du territoire	N^bre de collectivités dotées d'un schéma de zonage des plaines inondables N^bre d'ouvrages situés dans les plaines inondables par rapport à l'ensemble de la collectivité N^bre d'ouvrages « protégés » Population vivant dans les plaines inondables, par rapport à l'ensemble de la collectivité Type d'ouvrages dans les plaines inondables (commercia ux, résidentiels, publics)	Valeur marchande des bâtiments situés dans les plaines inondables en fonction de la valeur marchande des bâtiments de l'ensemble de la collectivitéValeur marchande des bâtiments situés en zones « protégées »Rajuste ment de l'assiette fiscale	N^bre de collectivités dotées d'un schéma de zonage touchant l'utilisation des espaces naturelsSuperficie de la plaine inondable zonée à des fins d'utilisation naturelleMilles/km de cours d'eau protégés
4. Normes de rendement des bâtiments	N^bre d'ouvrages respectant les structures des plaines inondables Population dans les ouvrages non conformes	Valeur marchande des ouvrages conformesValeur marchande des ouvrages non conformes	N^bre de collectivités ayant adopté des normes de conception pour la gestion des eaux pluvialesModification des lieux pour respecter les normes de rendement
5. Mise en conformité	Décisions de ne pas s'établir à un endroit	Valeur marchande en fonction de la valeur précédenteDégâts évités	Sans objet
6. Assurance	N^bre de polices contractées pour des immeubles situés dans les plaines inondables N^bre de polices	Aide versée aux sinistrés, par événementN^bre de demandes d'indemnisation honorées pour des polices subventionnéesN^bre de demandes d'indemnisation répétitivesValeur des demandes d'indemnisation	Décisions de bâtir

	[illegible] pour des immeubles situés hors des plaines inondables Décisions de ne pas s'établir à un endroit Décisions de s'établir à un endroit	répétitives	
7. Déménagement de bâtiments	N^{bre} d'ouvrages déménagés, en fonction du nombre d'ouvrages bâtis et du nombre de bâtiments situés dans les plaines inondables	Valeur marchande des ouvrages déménagésValeur pour la population de l'espace libéréAjustement de l'assiette fiscale	Superficie des terres retournées à des fonctions naturelles
8. Aide aux sinistrés	Décisions de déménager Décisions de ne pas déménager	N^{bre} de versements d'aide aux sinistrésValeur des paiements d'aide aux sinistrésN^{bre} de paiements répétitifs d'aide aux sinistrésValeur des paiements répétitifs d'aide aux sinistrés	Décisions de reconstruire l'infrastructureDécisions de ne pas reconstruire l'infrastructure

[illegible]

[illegible]

Modifié le: 07-11-1999

Droits d'auteur/Avertissement

Accueil		Contactez-nous		Recherche		Aide		Site du Canada		English
Quoi de neuf		Qui sommes-nous?		Sujets d'actualités		Médias		Autres liens
Sauvegarde		Information publique / ressources		Recherche		Cas urgents actuels

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Retour

Méthodologie proposée pour l'évaluation de la gestion des plaines inondables : étude de cas du bassin de la rivière Credit

MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE PILOTE

3.1 Aperçu

3.2 Aire d'étude

3.3 Analyse de contenu

3.4 Enquête sur le terrain

3. MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE PILOTE

La méthodologie proposée pour la gestion des plaines inondables a une vaste portée et exige énormément de données. Nous avons donc dû en limiter considérablement la portée dans notre étude. Plusieurs facteurs ont façonné notre plan d'évaluation.

1 Les effets économiques nets du Programme de réduction des dommages causés par les inondations (PRDI) ont déjà été abondamment étudiés; voir à ce sujet la recension effectuée par de Loë et Mitchell (1995). De la même façon, on a consacré de nombreuses études à l'occupation du territoire (voir p. ex. Shrubsole *et al.*, 1995; 1997). Le lien existant entre la gestion des plaines inondables et la protection des aires naturelles est cependant un aspect moins bien connu. Selon les recherches menées par Millerd *et al.* (1994) et, plus récemment, par Wojtanowski (1997), qui a appliqué une méthode d'évaluation proposée par de Loë et Mitchell (1995), le PRDI exerce sur la protection des aires et des fonctions naturelles des répercussions considérables qu'il est difficile de quantifier. Nous avons donc jugé bon, dans notre étude pilote, de mettre l'accent sur la question de recherche (dans la méthodologie proposée) portant sur les fonctions naturelles.

2 Nous avons jugé nécessaire d'intégrer les aspects temporels associés à la concrétisation des initiatives de réduction des dommages d'inondation. Cependant, dans notre étude pilote, il s'est avéré impraticable d'appliquer l'analyse décennale (1970, 1980, 1990 et 2000) prévue par la méthodologie proposée. Nous avons donc recueilli des données pour le présent et pour diverses périodes antérieures. Nous n'avons pu utiliser une période antérieure en particulier (par exemple 1970), car les données disponibles pour les divers sites ne couvraient pas toujours la même période temporelle.

3 La portée spatiale de l'étude devait être raisonnable, compte tenu du

temps et des crédits alloués. Nous avons jugé bon de choisir des collectivités sises à l'intérieur d'un grand bassin versant. Dans le contexte ontarien, cette solution avait comme avantage additionnel de limiter notre étude au champ de responsabilité d'un seul office de protection de la nature.

4 Dernier point ayant déterminé notre plan d'étude : le travail sur le terrain devait être mené entre le 1er juillet 1997 et le 31 août 1997, en respectant le budget de 10 000 $.

Haut de page

3.1 Aperçu

La méthodologie employée dans cette étude pilote combinait à la fois une analyse générale et une analyse particulière plus ciblée, toutes deux réalisées dans le bassin versant de la rivière Credit. Pour l'ampleur de l'étude, nous avons effectué une analyse de contenu des plans et des autres documents officiels produits par sept municipalités et par la Credit Valley Conservation, qui est l'office de protection de la nature responsable de cette région. Pour ce qui est de la profondeur de l'étude, nous avons examiné en détail les critères des « fonctions naturelles » dans trois collectivités. Nous avons recruté deux assistants de recherche, qui ont travaillé sous notre supervision. Danuta Wojtanowski a mené les études de terrain ciblées, tandis que David van Veen s'est chargé de l'analyse de contenu plus générale. Les sous-sections qui suivent expliquent en détail ces aspects de la méthodologie :

- choix de l'aire d'étude;
- modalités de l'analyse de contenu;
- recherche de terrain.

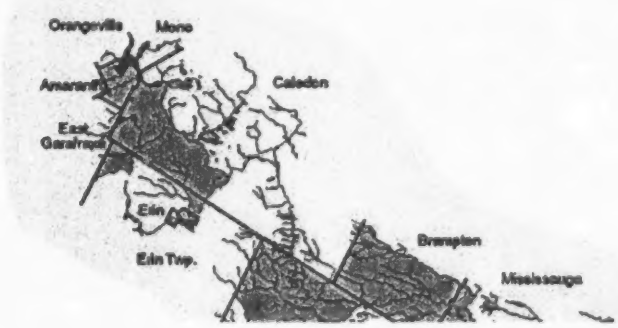
Les constatations au sujet des interventions sont résumées à la section 4.0.

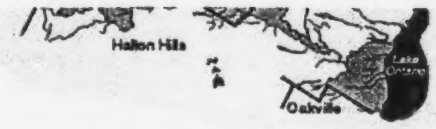
Haut de page

3.2 Aire d'étude

Nous avons retenu le bassin versant de la rivière Credit (figure 1) pour divers motifs : sa superficie relativement restreinte, sa grande proximité pour les assistants de recherche basés à Guelph et à Etobicoke et le type de peuplement qu'il abrite. Ce bassin versant présente une portion méridionale urbanisée (englobant les villes de Mississauga et de Brampton), une portion centrale rurale (comté de Caledon) et des portions nord (Orangeville) et ouest (Halton) composées de petites collectivités en expansion. Cette hétérogénéité de peuplement donnait l'occasion d'évaluer la méthodologie dans des secteurs où les plaines inondables subissent des pressions différentes. Les sections suivantes expliquent pourquoi nous avons retenu certaines municipalités en particulier.

Figure 1 – Aire d'étude





Source : Credit Valley Conservation

Haut de page

3.3 Analyse de contenu

On a défini l'analyse de contenu comme « une technique de recherche visant la description objective, systématique et quantitative du contenu manifeste d'une communication » (Berelson, 1952, 18). Même si Newton *et al.* (1996) n'ont pas cité l'analyse de contenu comme une de leurs sources d'information primaires, nous avons jugé bon d'y recourir dans notre étude pilote pour déterminer à quel point les organismes responsables du bassin versant de la rivière Credit reconnaissent les relations existant entre la protection des aires naturelles et la gestion des plaines inondables.

Choix des documents pour l'analyse de contenu

Pour évaluer le degré auquel les organismes responsables du bassin versant de la rivière Credit reconnaissent les relations entre la protection des aires naturelles et la gestion des plaines inondables, nous avons analysé : 1) les plans officiels municipaux; 2) les rapports annuels et les autres documents de la Credit Valley Conservation (CVC). La présence dans ces documents d'énoncés reliant la gestion des plaines inondables aux aires naturelles ne signifie pas nécessairement une prise en compte effective de cette relation; cependant, elle signale à tout le moins un certain degré de sensibilisation et de préoccupation. En outre, les pratiques de planification devraient (idéalement) se conformer aux énoncés d'orientation des plans officiels. L'analyse de contenu des plans et des rapports annuels s'avérait également importante pour une autre raison. Dans notre étude, nous avons considéré le volet temporel de la méthodologie proposée en analysant des plans et des rapports actuels et antérieurs. Si, en comparaison avec les plans des périodes antérieures, les plans actuels mentionnent plus fréquemment la gestion des plaines inondables et les aires naturelles, ce pourrait être signe d'une meilleure sensibilisation, qu'on pourrait potentiellement attribuer en partie au PRDI.

Le tableau 2 résume les divers documents municipaux analysés. Les municipalités sont divisées en administrations « locales » et « régionales ». En Ontario, les plans officiels d'une administration locale régie par une structure d'administration régionale doivent être conformes au plan de cette dernière. Dans le tableau 2, pour chaque administration locale, l'administration régionale responsable est indiquée entre parenthèses. Seule la ville d'Orangeville ne fait pas partie d'une structure administrative régionale. Les municipalités figurant au tableau 2 constituent un vaste échantillon représentatif des types de peuplements qu'on trouve dans le bassin versant de la rivière Credit.

Idéalement, on utiliserait les plans officiels de deux périodes temporelles. Les plans de 1994 à 1997 représentent la période de l'après-cartographie des plaines inondables, tandis que les plans de 1985 et des années antérieures représentent la période de l'avant-cartographie des plaines inondables. L'Ontario a signé en 1978 l'accord fédéral-provincial relatif au PRDI. Les localités visées par notre étude ont été cartographiées au début des années 80. Ainsi, le choix de 1985 comme année-charnière règle le volet temporel de la recherche. Malheureusement, il n'a pas été possible dans tous les cas d'employer les plans d'avant-1985 et d'après-1985. Dans le cas de Caledon, il n'existait pas de plan de la période qui a précédé la cartographie. Nous avons utilisé le plan de 1991 puisque Caledon ne semble pas y avoir modifié sensiblement ses dispositions sur la gestion des plaines inondables, en

regard du plan de 1979 (que le personnel municipal n'a pu dénicher à notre demande). De la même façon, il n'existait pas de plan antérieur pour la région de Peel, qui s'est doté de son premier plan officiel en 1996. Avant 1996, cette région s'en remettait aux énoncés de politique provinciale.

Tableau 2 – Sources d'information municipales

Type	Municipalité	Documents analysés	Population (en 1996)
Administrations locales	Mississauga (Peel)	Plan officiel de 1997 Plan officiel de 1981	55,900
	Brampton (Peel)	Plan officiel de 1997 Plan officiel de 1984	278,160
	Halton Hills (Halton)	Plan officiel de 1994 Plan officiel de 1971	38,763
	Caledon (Peel)	Plan officiel de 1997 Plan officiel de 1991	38,894
	Orangeville	Plan officiel de 1994 Plan officiel de 1972	20,605
Regional Governments	Halton	Plan officiel de 1995 Plan officiel de 1978	315,557
	Peel	Plan officiel de 1996 Voir les énoncés de politique provinciale	879,100

Les plans officiels municipaux n'ont représenté qu'une des sources d'information visées par l'analyse de contenu. On a aussi passé en revue les rapports et les études préparés par la principale instance locale de gestion des eaux, la Credit Valley Conservation (CVC). Plus précisément, on a passé au crible les documents suivants :

- Les rapports annuels de 1975, 1980, 1985 et 1991, qui nous ont donné une perspective temporelle.
- Diverses stratégies et politiques, dont la *Water Management Strategy* (stratégie de gestion des eaux), Phases I et II (CVC 1991; 1992); la *Floodplain Management Policy* (politique de gestion des plaines inondables) (CVC 1994); et la *Valleyland and Watercourse Protection Policy* (politique de protection des sols et des eaux) (CVC 1992).

Le seul énoncé de politique provinciale examiné a été celui visant l'année 1978. On s'en est servi comme étalon de référence des années antérieures, pour le cas de la région de Peel.

Modalités de l'analyse de contenu

L'analyse de contenu peut prendre plusieurs formes. Dans certaines études, on emploie des dictionnaires de mots-clés et l'on compte le nombre de fois que paraissent certains mots et certaines expressions. On peut aussi mesurer l'espace consacré à certains thèmes sur une page. Pour notre analyse de contenu, nous avons procédé de façon plus directe. Nous avons compté chaque occurrence d'une phrase, d'un paragraphe ou d'une section se rapportant à l'un des critères de fonctions naturelles figurant au tableau 3. Ces occurrences s'excluaient mutuellement; autrement dit, toute référence particulière à un des critères était comptée soit comme une phrase, soit comme un paragraphe, soit comme une section. Cependant, certaines des occurrences se rapportaient à plusieurs critères.

Cette analyse nous a permis d'évaluer l'importance relative de certains aspects de la gestion des plaines inondables pour chaque municipalité et pour la CVC, durant deux périodes chronologiques. Soulignons qu'on a écarté deux des interventions énumérées au tableau 1, à savoir la mise en conformité et l'assurance, puisque la mise en conformité ne s'applique pas à la question des fonctions naturelles, tandis que le sujet de l'assurance n'est pas pertinent dans un contexte canadien. (Au Canada, il est possible d'acheter de l'assurance-inondation commerciale. Cependant, contrairement aux États-Unis, on ne peut acheter au Canada d'assurance-inondation résidentielle, et ce type d'assurance n'est offert par aucun ordre de gouvernement.) En outre, même si le tableau 3 énumère tous les critères, ces derniers ne se prêtaient pas tous à une analyse de contenu. Par exemple, les plans officiels ne comportaient aucune donnée quant à la superficie zonée « utilisation naturelle » dans les plaines inondables, ou quant à la superficie des espaces retournés à des fonctions naturelles. Ce type d'information a pu été rassemblé dans l'enquête détaillée menée en parallèle (voir ci-dessous).

Haut de page

Tableau 3 – Critères de fonctions naturelles pour l'analyse de contenu et l'enquête sur le terrain

Intervention	Critère
Cartographie des plaines inondables	Fragmentation artificielle des bassins versants par des limites politiques
Éducation, information et sensibilisation du public	Appui public aux fonctions des bassins versants
Règlement de zonage sur l'aménagement du territoire	Zonage des utilisations naturelles dans la collectivité Superficie de la plaine inondable zonée à des fins d'utilisation naturelle* Milles/km de cours d'eau protégés*
Normes de rendement des bâtiments	Existence de normes pour la gestion des eaux pluviales Politiques concernant la modification des sites en fonction des normes de rendement Politiques interdisant la modification des sites dans la plaine inondable
Déménagement des bâtiments	Superficie retournée à des fonctions naturelles*

Aide aux sinistrés	Décisions de rebâtir l'infrastructure* Décisions de ne pas rebâtir l'infrastructure*

* Aucune donnée n'a été trouvée pour ces critères dans l'analyse de contenu.

Haut de page

3.4 Enquête sur le terrain

L'enquête sur le terrain a étayé l'analyse de contenu en approfondissant l'étude des collectivités choisies. Nous avons fait une enquête approfondie sur les activités de gestion des plaines inondables dans trois municipalités (figure 1) : Mississauga, Halton Hills et Orangeville. Mississauga est une grande ville urbanisée, dans la portion méridionale du bassin versant. Quant à Halton Hills et Orangeville, il s'agit de petites municipalités en expansion, sises dans le centre et le nord du bassin versant. Elles ont subi une forte pression de croissance, et une partie relativement grande de leur territoire a été désignée espace libre, terrain à risque ou zone écologiquement sensible. Par ailleurs, elles ont procédé, au début des années 80, à l'établissement des cartes de leur territoire sous l'égide du PRDI (tableau 2).

Pour chacune de ces localités, on a employé une combinaison d'outils (entrevues avec des fonctionnaires de la municipalité ou de l'office de protection de la nature; analyse des cartes; examen des études; analyse des permis) pour recueillir des données sur les interventions énumérées au tableau 3. Dans plusieurs cas, le chargé de l'enquête a interprété largement les critères du tableau 3.

Analyse des cartes et des rapports

Les sources d'information écrites ont fait l'objet de deux types d'analyse. En premier lieu, on a examiné les cartes contenues dans divers documents pour recenser les utilisations permises le long des secteurs riverains. Aux fins de notre étude, les terrains d'intérêt étaient ceux désignés, dans les plans officiels, comme étant des zones écologiquement sensibles, des espaces verts, des espaces libres et des terrains à risque. Puisqu'aucune désignation distincte de « plaine inondable » n'a cours dans la zone d'étude, il est impossible d'établir un lien entre d'une part tous les changements de désignation, et d'autre part le PRDI ou toute autre initiative de gestion hydrique. La superficie des aires naturelles indiquées sur les cartes a été calculée à partir des données figurant dans les rapports complémentaires.

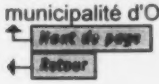
Entrevues

Outre l'examen de cette documentation écrite et cartographique, nous avons effectué des entrevues avec les responsables officiels que nous avons pu joindre à la Credit Valley Conservation et à l'office de protection de la nature de la région de Halton, ainsi que dans les municipalités de Mississauga, de Halton Hills et d'Orangeville. (Nous avons interrogé les gens de l'office de protection de la nature de la région de Halton parce que la ville de Halton Hills est en partie placée sous la responsabilité des deux instances.) Il s'agissait d'entrevues ouvertes, où l'on interrogeait les répondants sur les interventions et les critères particuliers figurant au tableau 3. Les entrevues se sont échelonnées entre le 1er juillet 1997 et le 15 août 1997. Comme cette période coïncide avec les vacances estivales, nous n'avons pu rejoindre certains fonctionnaires.

Permis

Pour obtenir de l'information sur les interventions de déménagement de bâtiments, nous avons employé les données sur les permis de construction délivrés par la

nous avons employé les données sur les permis de construction délivrés par la municipalité d'Orangeville.



Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

← Retour

Méthodologie proposée pour l'évaluation de la gestion des plaines inondables : étude de cas du bassin de la rivière Credit

4. CONSTATATIONS

4.1 Constatations au sujet des interventions

4.1.1 Cartographie des plaines inondables

4.1.2 Éducation, information et sensibilisation du public

4.1.3 Réglementation de l'aménagement du territoire

4.1.4 Normes de rendement des bâtiments

4.1.5 Déménagement des bâtiments

4.1.6 Aide aux sinistrés

4.2 Sommaire

4.1 Constatations au sujet des interventions.
Cette section présente nos constatations concernant les diverses interventions. Le tableau 4 résume les sources d'information pour chaque intervention, tandis que la section 3.0 expose en détail les catégories générales des sources d'information.

Tableau 4 – Interventions et principales sources d'information pour l'enquête sur le terrain

Cartographie des plaines inondables	Principale(s) technique(s) de collecte des données
Éducation, information et sensibilisation du public	Entrevues Analyse de contenu
Règlement de zonage sur l'aménagement du territoire	Recoupement des cartes Examen des cartes et des études Entrevues Analyse de contenu
Normes de rendement pour les bâtiments	Entrevues

	Examen des études Analyse de contenu Analyse des permis de construction
Déménagement des bâtiments	Analyse des permis de construction Entrevues
Aide aux sinistrés	Entrevues

La section suivante s'intéresse principalement aux plans officiels municipaux. Cependant, nous avons également analysé des documents de la Credit Valley Conservation et du gouvernement provincial (tableau 5). Ces documents traduisent un certain degré de préoccupation pour les critères des interventions, mais sont peu cités dans la discussion qui suit. De par leur nature même, les offices de protection de la nature s'occupent de la gestion des plaines inondables et des aires naturelles; par conséquent, le degré d'intérêt des municipalités pour ces questions revêt une plus grande pertinence.

Tableau 5 – Résumé de l'analyse des documents provenant de la Credit Valley Conservation (CVC) et du gouvernement provincial

Fréquence d'occurrence des énoncés se rapportant aux critères particuliers pour les interventions, pour les documents de la CVC et l'énoncé de politique provinciale de 1978									
Intervention et critères		Rapports annuels de la CVC				Politique de gestion des plaines inondables de la CVC 1994	Politique de protection des sols et des eaux de la CVC	Stratégie de gestion hydrique de la CVC, Phases I et II	Énoncé de politique provinciale (1978)
		1975	1980	1985	1990				
Cartographie des plaines inondables	Fragmentation artificielle des bassins versants par des limites politiques	1		1		1		1	2
Éducation, information et sensibilisation du public	Appui public aux fonctions du bassin versant					1			4
Règlement de zonage sur l'aménagement du territoire	Existence d'un zonage sur les utilisations naturelles						2	3	4
Normes de rendement pour les bâtiments	Normes de conception pour la gestion des eaux pluviales							5	
	Modification des lieux en fonction des	3				10			8

	normes rendement								
	Interdiction d'une modification des sites en plaine inondable	1		1		9	2		9

Haut de page

4.1.1 Cartographie des plaines inondables

Les offices de protection de la nature sont chargés de repérer les zones susceptibles d'être inondées à l'aide de travaux de cartographie, ainsi que de leur désignation dans les plans officiels comme zones écologiquement sensibles, terrains à risque ou espaces libres. Selon des porte-parole de la Credit Valley Conservation et de l'office de protection de la nature de la région de Halton, les municipalités membres ont toujours accepté de désigner adéquatement les zones identifiées par les opérations cartographiques. Cependant, des recherches précédentes soulèvent des interrogations sur l'exactitude de ces opérations cartographiques (Shrubsole et al., 1997).

Les répondants nous ont affirmé que, depuis peu, en réponse à un courant d'opinion apparemment très favorable en ce sens dans la population locale, les municipalités n'hésitent aucunement à désigner des « aires naturelles ». Cette affirmation est étayée par l'analyse de contenu (tableau 6), où l'on constate que la majorité des plans officiels municipaux contiennent de nombreuses références à la fragmentation des bassins versants par les limites politiques. En fait, ces plans mentionnent souvent l'importance des systèmes naturels, y compris des bassins versants, même si nous n'avons pas catalogué ces références sauf lorsqu'elles concernaient la gestion des plaines inondables.

Dans les cas où des zones humides ou d'autres aires naturelles importantes couvraient plusieurs municipalités, les offices de protection de la nature assumaient un rôle de coordination. Par exemple, en cas d'incompatibilité dans le zonage d'une entité située dans plus d'une municipalité, les répondants nous ont indiqué que les offices de protection de la nature prôneraient des modifications de zonage.

Tableau 6 – Fréquence d'occurrence des énoncés se rapportant aux critères particuliers pour les interventions, par municipalité et par plan annuel

Intervention et critères		Municipality												
		Ville de Mississauga		Ville de Halton Hills		Ville de Brampton		Ville de Caledon		Ville d'Orangeville		Région de Halton		Région de Peel
		1984	1997	1971	1994	1984	1997	1991	1997	1972	1994	1978	1995	1996
Cartographie des plaines inondables	Fragmentation artificielle des bassins versants par des limites politiques	3	2	4	2	1	6	5		3	8	2	1	3
Éducation, information et sensibilisation du public	Appui public aux fonctions du bassin versant	1	4						3				2	
Règlement de zonage sur l'aménagement du territoire	Existence d'un zonage sur les utilisations naturelles	7	4	3	4	3	7	4	5	2	2	4	9	11
Normes de	Normes de	2	5		3	1	2				2	1	3	1

rendement pour les bâtiments	conception pour la gestion des eaux pluviales													
	Modification des sites en fonction des normes de rendement	1	2							1	5			
	Interdiction d'une modification des sites dans la plaine inondable	5	11	2	2	4	2	7	8	2	3	5	4	4

Haut de page

4.1.2 Éducation, information et sensibilisation du public

À la lumière des entrevues menées avec des représentants des trois municipalités visées par l'étude, il appert qu'on se tourne vers l'office de protection de la nature pour obtenir conseils et informations sur la gestion et l'aménagement des plaines inondables. La plupart du temps, les autorités municipales ne participent pas à l'éducation ou à l'information du public en ce qui concerne les plaines inondables. Les activités d'éducation publique portent plutôt sur les ressources en eau en général. Cette constatation est étayée par l'analyse du contenu des plans officiels municipaux. En effet, dans les plans analysés (tableau 6), seulement trois municipalités abordaient l'éducation du public en matière de ressources en eau. Ainsi, sous la Healthy Communities Policy for Water (politique de l'eau pour des collectivités en santé), le plan officiel de 1995 pour la région de Halton prévoit les objectifs suivants :

- Sensibiliser davantage la population à l'importance et à la valeur d'un approvisionnement adéquat et durable en eau propre, tant pour la consommation humaine que pour l'environnement naturel.
- Améliorer la connaissance collective des ressources hydriques de la région de Halton.
- L'objectif régional touche l'eau en général, plutôt que les fonctions du bassin versant et la gestion des plaines inondables. À titre de comparaison, le plan de la ville de Caledon pour 1997 contient un objectif de planification écosystémique qui touche l'éducation du public et les fonctions du bassin versant:
- Mieux sensibiliser et éduquer la population sur l'environnement de Caledon, notamment quant à l'orientation écosystémique, aux objectifs et aux buts du plan.

Aucun des offices de protection de la nature n'a signalé la formation de groupes ou de comités publics s'intéressant spécialement à la question des fonctions du bassin versant. Cependant, d'après un sondage mené en 1996 par la ville de Mississauga, la population est fort consciente de l'importance des aires naturelles, puisqu'environ 88 p. 100 des répondants seraient disposés à participer directement à des activités d'amélioration, de préservation et de restauration des aires naturelles encore existantes à Mississauga. Cela peut expliquer la présence, dans le plan officiel de Mississauga pour 1997, de quatre énoncés concernant l'appui public aux fonctions du bassin versant (tableau 6).

Le PRDI a financé en partie la préparation de cartes d'information publique sur les risques d'inondation, dont l'échelle varie selon la région. Le degré d'utilisation de ces cartes est une mesure évidente de la contribution du PRDI à l'éducation et à l'information du public sur les fonctions du bassin versant. En Ontario, ce sont les offices locaux de protection de la nature qui conservent ces cartes d'information publique. Il n'y a pas d'homogénéité dans l'utilisation des cartes comme outil d'information sur les inondations ou la gestion des aires naturelles. Par exemple, la CVC hésite à employer à cette fin ces cartes qui sont à l'échelle 1/25 000, car elle

juge insatisfaisantes cette échelle et cette couverture. C'est pourquoi elle recourt plutôt aux cartes du PRDI, plus détaillées (1/2 000). De son côté, l'office de protection de la nature de la région de Halton utilise fréquemment les cartes d'information publique pour répondre aux demandes d'information sur les plaines inondables, et lors des réunions publiques, par exemple au sujet des études sur les sous-bassins versants.

4.1.3 Réglementation de l'aménagement du territoire

Les aires naturelles, qui comprennent souvent les terres inondables, sont le plus couramment désignées par les expressions suivantes : zones écologiquement sensibles/importantes pour l'environnement, zones humides, aires d'intérêt naturel et scientifique. On définit souvent ces catégories comme des étendues terrestres et aquatiques dotées de ressources naturelles ou de fonctions écologiques d'une importance telle qu'elle justifie leur protection pour le bénéfice à long terme de la population humaine et de l'environnement.

Pour l'analyse de contenu, nous n'avons mesuré que la présence ou l'absence d'énoncés concernant le zonage des utilisations naturelles. Les plans officiels analysés ne contenaient aucune mention particulière quant à la superficie inondable zonée à des fins d'utilisations naturelles, ou quant à la longueur en kilomètres des cours d'eau protégés. Tous les plans officiels faisaient mention d'un quelconque type de zonage des utilisations naturelles (tableau 6).

Durant l'enquête sur le terrain, on a compté le nombre de collectivités ayant réglementé le zonage des utilisations naturelles et mesuré la superficie des plaines inondables zonées à des fins d'utilisation naturelle. Il n'a pas été possible de mesurer la longueur des cours d'eau protégés. Soulignons que la notion de « collectivité » est problématique. Ainsi, la ville d'Orangeville est considérée comme une « collectivité » par ses planificateurs, mais à Mississauga et à Halton Hills, les planificateurs distinguaient plusieurs « collectivités » distinctes à l'intérieur des limites municipales. Par exemple, la municipalité de Halton Hills considère des hameaux comme Glen Williams comme des « collectivités », dans sa planification.

Zonage des utilisations naturelles

L'enquête sur le terrain a permis de déterminer que les trois municipalités retenues pour notre étude détaillée présentaient chacune un quelconque type de zonage des utilisations naturelles. En outre, il était évident que certaines municipalités avaient reconnu les aires naturelles dans leurs plans officiels avant d'adopter une réglementation particulière. Ainsi, la ville d'Orangeville reconnaissait les « corridors fluviaux » comme des aires naturelles dans son plan de 1985, mais n'a toujours pas adopté de règlement pour en assurer la protection. Durant l'analyse de contenu des plans officiels, tant les plans actuels que les plans plus anciens faisaient abondamment référence au zonage des utilisations naturelles (tableau 6). On observe manifestement une tendance à l'accroissement du nombre de mentions de ces zones, mais il arrive que les plans antérieurs contiennent davantage de mentions que les nouveaux plans (p. ex., à Mississauga). Les plans ne précisent pas si le zonage des utilisations naturelles résulte ou non d'une participation au PRDI.

Superficie de plaines inondables zonée à des fins d'utilisation naturelle

Pour établir la superficie de plaine inondable zonée à des fins d'utilisation naturelle, nous avons commencé par déterminer la superficie totale zonée à ces fins. Pour ce faire, nous avons utilisé les données contenues dans des études concernant les aires naturelles. Pour Mississauga, on dénombrait en 1979 335 ha de zones écologiquement sensibles, contre 763,2 ha en 1996. Pour Halton Hills, les données étaient de 1 110 ha en 1978, contre 1 714 en 1991. Il n'existe pas d'études détaillées pour Orangeville, mais certaines portions des trois zones écologiquement sensibles ont été zonées. Il n'a pas été possible de terminer l'étape suivante, soit déterminer la part relative de ces aires contenue dans la plaine inondable; il aurait

déterminer la part relative de ces aires contenue dans la plaine inondable, il aurait fallu pour ce faire procéder à une analyse par cartes superposées, ou encore mieux par système d'information géographique.

Haut de page

4.1.4 Normes de rendement des bâtiments
Le tableau 1 illustre deux critères particuliers pour cette intervention :

- le nombre de collectivités ayant adopté des normes de conception des aménagements pour la gestion des eaux pluviales
- la modification des sites pour respecter les normes de rendement .

Ces critères étaient complétés par un troisième, soit le nombre de collectivités interdisant la modification des sites en plaine inondable.

Nombre de collectivités ayant adopté des normes de conception des aménagements pour la gestion des eaux pluviales

Durant l'enquête sur le terrain, il est devenu manifeste que le premier critère n'était pas pertinent, puisqu'il n'existe pas nécessairement d'ouvrages de gestion des eaux pluviales dans la plaine inondable. Cette question est examinée plus avant dans la section 5.1.4. À des fins d'exhaustivité, l'analyse de contenu a recensé les mentions relatives à la gestion des eaux pluviales (tableau 6). À noter que ces mentions se rapportent à la gestion des eaux pluviales, mais non pas nécessairement aux normes de conception. Seuls les plans municipaux suivants étaient assortis de normes de conception explicites pour la gestion des eaux pluviales : Mississauga (1984 et 1997), Halton Hills (1994), Brampton (1984 et 1997), Orangeville (1994).

Modification des sites en fonction des normes de rendement

Les bâtiments construits dans des secteurs désignés « zones inondables » en vertu du PRDI doivent être conformes aux normes fixées par la politique provinciale de 1988 sur les plaines d'inondation. Avant 1988, c'étaient les Critères de 1979 sur les plaines inondables qui régissaient la construction en plaine inondable, en Ontario. Seuls les nouveaux immeubles, ou les immeubles qu'on souhaite agrandir, doivent être conçus de façon à résister aux inondations selon le niveau des orages régionaux (ou le niveau de crue centenaire). L'office de protection de la nature de la région de Halton et la Credit Valley Conservation ont tous deux aménagé des ouvrages de protection contre les inondations. À Mississauga, par exemple, la CVC a acheté six terrains durant les années 80 et y a bâti divers ouvrages.

Nombre de collectivités interdisant la modification des sites dans les plaines inondables

Aucun des représentants des municipalités et des offices de protection de la nature interviewés ne se souvenait d'un cas où il était interdit de modifier un terrain situé en plaine inondable à des fins de protection contre les inondations. Cependant, comme l'indique l'analyse de contenu (tableau 6), les plans officiels actuels et antérieurs de toutes les municipalités comportaient des énoncés en ce sens, notamment en restreignant les aménagements en plaine inondable.

Haut de page

4.1.5 Déménagement des bâtiments
Des études antérieures ont établi, à partir de photographies aériennes, les modifications subies par les schémas de construction dans les zones inondables (Shrubsole et al. 1995; 1997). Dans notre étude, nous avons tenté de déterminer comment examiner ce point à l'aide des permis de construction. Pour la ville d'Orangeville, nous avons scruté les permis de construction délivrés depuis dix ans pour déterminer si certains d'entre eux portaient sur le déménagement de

bâtiments hors de la plaine inondable. Sur les 64 dossiers examinés, aucun ne concernait le déménagement d'un bâtiment. En fait, comme la ville d'Orangeville utilise un concept bizonal (défluent de crue-périmètre d'inondation) et autorise la construction, dans le périmètre d'inondation, d'ouvrages conformes aux normes anti-inondation, on a observé une hausse du nombre d'ouvrages bâtis dans la plaine inondable. Ces constatations ont été confirmées lors des entrevues avec les porte-parole des municipalités et des offices de protection de la nature, qui ne se rappelaient aucun cas où l'on avait démoli ou déménagé un ouvrage situé en plaine inondable, sauf pour d'anciens barrages de moulins. Ils ont aussi ajouté qu'il n'existe aucun registre sur le nombre effectif d'ouvrages situés en zone inondable, à l'exception des données recueillies durant les années 80 pour des études relatives au PRDI.

Haut de page

4.1.6 Aide aux sinistrés

Pour cette intervention, la question est de savoir si les infrastructures endommagées dans des portions sensibles de la plaine d'inondation (p. ex., une zone humide) sont reconstruites après un épisode d'inondation. L'enquête sur le terrain a permis de déterminer que les municipalités étudiées n'ont subi aucune inondation grave depuis l'introduction du PRDI. Les porte-parole municipaux ne pouvaient donc se rappeler si une aide aux sinistrés avait ou non été versée pour la reconstruction d'infrastructures dans les zones humides de la plaine inondable. On a toutefois signalé qu'à la suite de crues mineures, les activités d'aide aux sinistrés avaient été coordonnées par l'office de protection de la nature responsable. Dans le cas des embâcles printaniers à Churchville, les sinistrés n'ont reçu aucune aide, et on n'a pas autorisé la reconstruction des portions endommagées des bâtiments.

Haut de page

4.2 Sommaire

Notre étude pilote visait à évaluer la méthode proposée d'évaluation du régime de gestion des plaines inondables, en l'appliquant à un bassin versant particulier. Notre recherche confirme que la cartographie des plaines inondables et la réglementation de l'aménagement du territoire ont constitué des aspects importants de la gestion des plaines inondables, durant la période visée par l'étude. En outre, nos travaux ont clairement révélé que le PRDI avait eu des effets sur les politiques et les pratiques touchant la protection des ressources naturelles importantes, comme les zones humides. Cependant, nous avons également constaté la grande difficulté de cerner précisément dans quelle mesure le PRDI avait contribué à sensibiliser davantage la population à la fragmentation des zones humides par les limites politiques, et à accroître l'appui public quant aux fonctions des bassins versants, à la protection des zones écologiquement sensibles et à l'adoption de normes de conception pour la gestion des eaux pluviales. Dans la section suivante, nous abordons ces problèmes et offrons des pistes de recherche faisant appel à la méthodologie proposée.

Haut de page

Retour

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Retour

Méthodologie proposée pour l'évaluation de la gestion des plaines inondables : étude de cas du bassin de la rivière Credit

5. RÉPERCUSSIONS POUR LES FUTURES ÉTUDES SUR LA RÉDUCTION DES DOMMAGES CAUSÉS PAR LES INONDATIONS

5.1 Interventions

5.1.1 Cartographie des plaines inondables

5.1.2 Éducation, information et sensibilisation du public

5.1.3 Réglementation de l'aménagement du territoire

5.1.4 Normes de rendement pour les bâtiments

5.1.5 Déménagement des bâtiments

5.1.6 Aide aux sinistrés

5.2 Observations générales

5.2.1 Le problème du dénombrement

5.2.2 Analyse de contenu

5.2.3 Définition de « collectivité »

5.2.4 Comparaison des arrangements institutionnels

5.2.5 La difficulté d'une analyse longitudinale

Cette section vise deux objectifs. Tout d'abord, nous commentons chacune des interventions et chacun des critères employés dans l'étude pilote. Ensuite, nous faisons des observations générales relatives à l'application et à l'utilité de la méthodologie proposée, ainsi qu'aux problèmes entourant les études d'évaluation comparative des plaines inondables.

Haut de page

5.1 Interventions

5.1.1 Cartographie des plaines inondables

Dans l'application de la méthodologie proposée à cette intervention, une grande difficulté consiste à déterminer dans quelle mesure la cartographie des plaines inondables exécutée dans le cadre du programme national

pertinent a contribue, dans des conditions ou le territoire releve de plusieurs instances, à la reconnaissance, à la délimitation et à la gestion des zones humides et des autres aires naturelles. Notre étude démontre la difficulté de cerner les raisons des solutions adoptées. Autrement dit, même si les municipalités étudiées semblent s'être davantage intéressées aux aires naturelles et aux fonctions des bassins versants dans les dernières décennies, nous n'avons pu déterminer la contribution du PRDI à ce surcroît d'attention. Ainsi, même si le plan officiel de la ville de Caledon pour 1997 mentionne explicitement la protection, le maintien et l'amélioration des écosystèmes, y compris des bassins versants, rien n'explique la raison de cette mention. Le problème est mis en évidence dans une enquête parallèle menée par Wojtanowski (1997), qui souhaitait cerner et évaluer les coûts et les avantages supplémentaires ou connexes entraînés par divers éléments, dont la protection des aires naturelles. Wojtanowski a constaté que les porte-parole des municipalités et des offices de protection de la nature étaient généralement incapables de déterminer la contribution relative des initiatives. Par exemple, les modifications apportées à l'aménagement du territoire au niveau local ont été favorisées par le PRDI ainsi que par l'énoncé de politique provinciale sur la planification des plaines inondables (ministère des Richesses naturelles et ministère des Affaires municipales, 1988) et par l'énoncé de politique sur les terres humides (ministère des Richesses naturelles, 1992). Ces énoncés de politique reflètent eux-mêmes le souci croissant, au Canada, de prendre adéquatement en compte les questions environnementales dans la planification urbaine et régionale. Toute étude d'évaluation se heurte au problème de pouvoir imputer des modifications bien précises à des politiques et à des programmes particuliers.

Le critère particulier, pour cette intervention, est la « fragmentation artificielle des bassins versants par les limites politiques ». Cela pourrait s'avérer très ardu dans certaines instances, mais il pourrait être plus approprié, dans d'autres contextes, d'évaluer explicitement l'efficacité des mécanismes de collaboration. Par exemple, comme le révèle clairement notre étude, les offices de protection de la nature ontariens représentent un mécanisme institutionnel qui permet de surmonter la fragmentation politique. D'autres instances peuvent recourir à des instruments administratifs ou juridiques ou modifier leurs règles de fonctionnement pour promouvoir, avec un succès variable, les programmes de gestion des plaines d'inondation en fonction des bassins versants.

Haut de page

5.1.2 Éducation, information et sensibilisation du public

La principale interrogation, ici, est le degré auquel le programme de gestion des plaines inondables a contribué à accroître l'appui public aux fonctions du bassin versant. Dans le contexte du PRDI, est-ce que la participation d'une municipalité à ce dernier, spécialement dans la phase de cartographie, a pour effet de mieux sensibiliser la population au Programme, d'accroître le soutien dont il jouit et de le faire mieux connaître? Comme pour la fragmentation des aires naturelles, il est presque impossible de déterminer à quel point la sensibilisation et l'appui du public aux fonctions des bassins versants, aussi bien antérieurement qu'aujourd'hui, sont attribuables au PRDI plutôt qu'à d'autres programmes ou considérations. Il est également nécessaire de clarifier la terminologie entourant cette intervention. L'information, l'éducation et la sensibilisation du public désignent trois aspects différents du savoir. On ignore au juste comment les mesures proposées par Newton et al. (1996) appréhendent ces trois aspects. Les travaux de Handmer (1980) peuvent offrir une amorce de réflexion sur la façon d'évaluer plus rigoureusement l'information, l'éducation et la sensibilisation. Par exemple, l'analyse du contenu des journaux locaux pourrait jeter un éclairage sur différentes valeurs (valeur d'occupation, valeur économique et valeur des fonctions naturelles) des initiatives de gestion des plaines inondables.

Haut de page

5.1.3 Réglementation de l'aménagement du territoire
Dans cette étude, nous avons tenté de recueillir les données pertinentes des recherches existantes. Le problème, c'est que ces recherches indiquent la proportion de zones écologiquement sensibles situées à l'intérieur et à l'extérieur des plaines inondables désignées. Il est facile d'obtenir des données sur la superficie de plaines inondables zonées à des fins d'utilisation naturelle et sur la longueur des cours d'eau protégés, si les caractéristiques appropriées existent sous forme numérique. Dans ce cas, une simple analyse par superposition révélera les données pertinentes. Un certain nombre de municipalités et d'offices de protection de la nature disposent peut-être déjà de bases de données spatiales sous forme numérique.

Ce qu'une telle analyse ne permet pas d'établir, c'est le lien entre le PRDI et la superficie des zones protégées. Même s'il est possible de faire des comparaisons à intervalles décennaux, et si elles révèlent une augmentation de la superficie des aires protégées avant et après la cartographie des plaines inondables, on peut n'en tirer que des inférences. En outre, l'analyse temporelle peut se heurter au fait que les municipalités et les offices de protection de la nature ne conservent pas toujours les « couches » d'information concernant les années précédentes. Autrement dit, les bases de données spatiales peuvent contenir uniquement de l'information sur la situation actuelle. Dans ce cas, les chercheurs devraient alors se procurer des cartes antérieures et les ajouter à une base de données spatiales existante, ce qui peut s'avérer onéreux et fastidieux. Enfin, le fait de travailler à partir de cartes d'échelle différente pourrait créer des problèmes d'exactitude et compliquer l'analyse.
Haut de page

5.1.4 Normes de rendement pour les bâtiments
Selon Newton et al. (1996), le « nombre de collectivités dotées de normes de conception des aménagements pour la gestion des eaux pluviales » peut constituer un critère. C'est là une mesure d'utilité douteuse puisqu'au fil du temps, les fusions ou regroupements de localités peuvent modifier les limites des collectivités. Dans ce scénario, un nombre moindre de collectivités ne serait pas nécessairement un résultat défavorable. En outre, considérant le régime ontarien de planification municipale par paliers, il semble plus important que les gouvernements régionaux établissent des politiques qui sont ensuite observées par les administrations locales.

À cet égard, il est plus pertinent d'évaluer l'efficacité des systèmes de gestion des eaux pluviales en fonction des critères cités par Newton et al. (1996), soit la valeur naturelle, la valeur économique et la valeur d'occupation. Dans le cas de la ville de Mississauga, ce type de recherche évaluerait 22 installations, dont 21 sont toutefois situées hors des zones inondables désignées de la rivière Credit.

Une seconde norme de rendement concernait les modifications apportées aux sites. Même si la question de la modification des sites ne constituait pas une partie importante du PRDI, il est entendu qu'on doit, à l'égard des aires désignées inondables, selon les documents de planification municipaux, « prendre en considération » l'énoncé de politique provinciale de 1988 sur la planification des plaines inondables. Des recherches précédentes ont examiné la mise en application de ces politiques dans les bassins de la rivière Credit et de la haute Thames (Shrubsole et al. 1995; 1997).
Haut de page

5.1.5 Déménagement des bâtiments
On pourrait combiner l'interprétation des photos aériennes et la recherche

de titre dans les cadastres municipaux pour établir l'année de changement de propriété de tout terrain situé en zone inondable. Ensuite, il serait possible de déterminer et de calculer la superficie des terres retournées à la propriété publique. Cela constituerait toutefois un processus long et fastidieux, puisqu'il faudrait identifier les structures apparaissant sur les photos aériennes et les associer à des registres fonciers précis.

Le recours aux permis de construction est compliqué par le fait que, selon les personnes que nous avons interrogées, la majorité des municipalités ne conservent que les demandes de permis récentes. Ainsi, la ville d'Orangeville ne conserve des dossiers complets que pour les dix dernières années.

La mesure de la « superficie retournée à des fonctions naturelles » présente des problèmes de conceptualisation et de définition. Dans ce cas, il serait peut-être indiqué de rebaptiser l'intervention « déménagement des bâtiments » en « acquisition de terrains situés en zone inondable », et de faire en sorte que les questions de recherche relatives aux « fonctions naturelles » mettent davantage l'accent sur les transferts de titres fonciers à des organismes publics ou à des ONG.

Haut de page

5.1.6 Aide aux sinistrés

L'aide versée aux sinistrés provient des autorités provinciales et fédérales selon une formule et un protocole bien définis (Andrews, 1993). Même si les municipalités visées par notre étude n'ont subi aucune inondation majeure depuis la mise en branle du PRDI, d'autres régions du Canada ont connu de graves crues au cours des trois dernières années (le sud de l'Alberta en 1995; la région du Saguenay au Québec en 1996; et la vallée de la rivière Rouge au Manitoba en 1997). Dans chaque cas, le sinistre était d'une telle ampleur que ce sont les mesures de reconstruction qui ont obtenu la part du lion. Il faudrait peut-être mener d'autres études pour déterminer dans quelle mesure on a profité de ces catastrophes pour protéger les aires naturelles en décidant de ne pas reconstruire de bâtiments dans la plaine d'inondation.

Haut de page

5.2 Observations générales

Notre étude a mis au jour certaines appréhensions et certains problèmes d'ordre général concernant l'utilisation de la méthodologie proposée. En voici les grandes lignes.

5.2.1 Le problème du dénombrement

Bon nombre des mesures concernant ce critère reposent sur le « dénombrement » des articles pertinents. Cela est important et nécessaire, mais l'hypothèse de base, ici, est que le « succès » se mesure par l'accroissement (ou la diminution en certains cas) de la fréquence d'un événement au fil du temps. Comme il s'agit là d'une définition étroite, il est bon de considérer l'ensemble de mesures retenues par Newton et al. (1996) pour jauger le succès. En outre, il faudrait peut-être élargir les mesures du succès, qui se rapportent souvent à des questions de rendement final. On oublie souvent les processus et les autres critères tels que l'équité, l'efficience et l'adéquation.

Haut de page

5.2.2 Analyse de contenu

L'analyse de contenu effectuée dans notre étude pilote soulève un autre type de problème de dénombrement. En effet, il a été difficile de tirer des conclusions significatives de la fréquence d'occurrence des énoncés. Même si l'on peut mesurer la présence d'énoncés pertinents dans des documents, seule une analyse soigneuse des énoncés eux-mêmes peut éclairer la relation entre la gestion des plaines inondables et la protection

des aires naturelles, dans les plans officiels municipaux et les autres documents.

Ce niveau d'analyse n'a pas été atteint dans notre étude pilote, mais il devrait l'être dans toute recherche future faisant appel à l'analyse de contenu. On constate pourquoi au sujet du critère des fonctions naturelles, de l'intervention « Règlement de zonage sur l'aménagement du territoire » et du critère « Zonage des utilisations naturelles dans la collectivité ». Ce qui importe, ce n'est pas le nombre de fois qu'un plan officiel municipal mentionne le terme « zonage des utilisations naturelles », mais bien si la présence de cet énoncé est attribuable à la participation des municipalités au PRDI. Cet aspect peut être déterminé uniquement au moyen d'entrevues de suivi visant explicitement à établir pourquoi ces énoncés figuraient dans le document. En outre, ce type d'analyse doit s'arrimer à une étude parallèle des pratiques effectives. Par exemple, il importe de découvrir dans quelle mesure les objectifs énoncés se traduisent en actions concrètes.

Haut de page

5.2.3 Définition de « collectivité

Bien que le terme « collectivité » soit employé tout au long de la proposition, on ignore au juste s'il désigne la même zone géographique au fil du temps, ou une étendue administrative aux limites changeantes. Il faut également considérer les différences dans la définition du terme, selon l'instance en jeu. Au Canada, par exemple, on compte l'ensemble de la collectivité (en superficie et en population) comme étant située en zone inondable. Aux États-Unis, par contre, on compte les collectivités en fonction des résidents qui achètent de l'assurance-inondation (Newton et al., 1996)

Un autre problème concernant la notion de collectivité a été évoqué à la section 4.1.4, où l'on soulignait que certaines municipalités traitent les hameaux et les agglomérations rurales comme des « collectivités » à des fins de planification, alors que d'autres municipalités considèrent toute la municipalité comme formant une seule « collectivité ». Dans toute recherche supplémentaire utilisant la méthodologie proposée, il faudra clarifier si le terme « collectivité » désigne la municipalité, ou s'il a un sens plus large.

Haut de page

5.2.4 Comparaison des arrangements institutionnels

Dans toute comparaison entre le PRDI et le NFIP (National Flood Insurance Program), le programme national d'assurance-inondation américain, il faut tenir compte des importantes différences quant aux arrangements institutionnels régissant la gestion des plaines inondables, aussi bien à l'intérieur de chaque pays que d'un pays à l'autre. Aux États-Unis, par exemple, la Flood Insurance Act prévoit une aide financière et technique pour l'achat de bâtiments endommagés par les inondations. En Ontario, une telle intervention relèverait des offices de protection de la nature et ne pourrait être financée par le PRDI. Dans les autres provinces, il n'existe pas d'organismes similaires. On doit donc en déduire que les chercheurs seraient bien avisés d'évaluer l'efficacité comparative d'une intervention, au lieu de se concentrer sur les actions étroitement définies du PRDI et du NFIP.

La situation est d'autant plus compliquée par la grande différence entre les dispositions institutionnelles adoptées par chaque pays pour la gestion des plaines inondables. Au Canada, par exemple, la mise en œuvre des initiatives de gestion des plaines inondables relève principalement des gouvernements provinciaux. Le gouvernement fédéral joue un rôle de supervision, d'uniformisation, de financement et de leadership. La nécessité de ce rôle est devenue manifeste en 1975, lors de la création du

PRDI, puisque chacune des provinces se trouvait à un stade différent. Certaines provinces, comme l'Ontario et l'Alberta, avaient déjà implanté des programmes de gestion des plaines inondables, alors que d'autres, comme le Nouveau-Brunswick, n'avaient pas encore considéré la question (de Loë et Mitchell, 1995). En 1997, la situation n'est pas tellement différente, puisqu'il existe encore une grande hétérogénéité interprovinciale au niveau des capacités et des dispositions institutionnelles. Toute comparaison entre le Canada et les États-Unis doit tenir compte des différences dans les dispositions institutionnelles provinciales (et étatiques aux États-Unis) en matière de gestion des plaines inondables.

Haut de page

5.2.5 La difficulté d'une analyse longitudinale

Les chercheurs doivent également se rendre compte du fait qu'idéalement, il faut comparer des activités couvrant la même période chronologique. Comme l'indique la disponibilité des plans officiels municipaux pour le bassin versant de la rivière Credit, on ne pourra vraisemblablement pas comparer toutes les activités pour les années 1970, 1980, 1990 et 2000.

Les travaux de Wojtanowski (1997) mettent au jour un problème considérablement plus ardu pour l'analyse longitudinale. En effet, dans sa recherche visant à cerner et à évaluer les avantages et les coûts additionnels du PRDI, Wojtanowski a découvert que les retraites et les compressions d'effectifs dans les fonctions publiques provinciales et fédérale ont entraîné le départ de personnes clés qui étaient bien conscientes de l'évolution de la gestion des plaines inondables en Ontario. C'est là un grave problème, puisque la seule façon de trouver réponse à bon nombre des questions les plus difficiles posées dans la méthodologie proposée pourrait être d'interviewer les personnes qui jouaient un rôle actif dans la gestion des plaines inondables il y a plusieurs décennies, mais qui, aujourd'hui, ont peut-être pris leur retraite ou occupent un autre emploi.

Haut de page

Retour

Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Retour

Méthodologie proposée pour l'évaluation de la gestion des plaines inondables : étude de cas du bassin de la rivière Credit

6. Conclusion

Il est difficile d'évaluer les effets des programmes de gestion des ressources. Le défi abordé par la méthodologie d'évaluation du régime de gestion des plaines inondables proposée et évaluée dans la présente recherche est plus difficile que la plupart des autres.

- Au Canada, la gestion des plaines inondables est essentiellement une responsabilité provinciale. Par conséquent, le gouvernement fédéral a essentiellement assumé un rôle de leadership et d'uniformisation. Toute comparaison pancanadienne doit tenir compte des profondes différences qui distinguent d'une province à l'autre la gestion des plaines inondables, sous l'égide du PRDI.
- Depuis le lancement du PRDI en 1975, on a mené de nombreuses et importantes initiatives parallèles qui se rapportent aux interventions mesurées par la méthodologie proposée. Uniquement dans le cas de l'Ontario, un grand nombre d'initiatives (où le PRDI n'est qu'un programme parmi d'autres) ont été mises en place pour protéger les zones humides et les autres aires naturelles importantes. Pour cette raison, il sera extrêmement difficile de mesurer la contribution précise du PRDI.

Outre ces considérations conceptuelles, l'utilisation de la méthodologie proposée soulève des problèmes opérationnels qu'il faudrait préalablement résoudre. Mentionnons notamment :

- La définition de « collectivité » et de « municipalité ».
- L'adéquation de critères tels que la « fragmentation artificielle des bassins versants ».
- La signification de termes comme « information », « éducation » et « sensibilisation » du public.
- L'acquisition de données concernant la superficie et l'étendue des aires protégées au fil du temps.
- L'utilité limitée des données sur les permis de construction.

Cela dit, notre étude indique qu'il est possible et souhaitable de raffiner la méthodologie mise de l'avant par Newton et al. (1996) et Montz et al. (sans date), et qu'elle mérite d'être appliquée à des situations

transnationales.

[redacted]

Modifié le: 28-10-1999

Droits d'auteur/Avertissement

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Retour

Méthodologie proposée pour l'évaluation de la gestion des plaines inondables : étude de cas du bassin de la rivière Credit

7. SOURCES CITÉES

Andrews, J. (éd.), 1993. Flooding: Canada Water Book, Ottawa, Environnement Canada.

Berelson, B., 1952. Content Analysis in Communication Research, Glencoe, Illinois, Free Press.

Credit Valley Conservation, 1991. Water Management Strategy, Phase 1, Meadowvale (Ontario),Credit Valley Conservation.

Credit Valley Conservation, 1992. Water Management Strategy, Phase 2, Meadowvale (Ontario), Credit Valley Conservation.

Credit Valley Conservation, 1992. Watercourse and Valleyland Protection Policies, Meadowvale (Ontario), Credit Valley Conservation.

Credit Valley Conservation, 1994. Authority Policies on Floodplain Management, Meadowvale (Ontario), Credit Valley Conservation.

de Loë, R.C. et B. Mitchell, 1995. A Methodology to Evaluate the Flood Damage Reduction Program . Preparé pour la Direction de la conservation des eaux et des habitats, Service canadien de la faune, Environnement Canada.

Handmer, J.W., 1980. Flood hazard maps as public information: an assessment within the context of the Canadian Flood Damage Reduction Program, Canadian Water Resources Journal, 5(5):82-110.

Millerd, F., C.M. Dufournaud et K. Schaefer, 1994. Canada-Ontario Flood Damage Reduction Program - Case studies, Canadian Water Resources Journal 19(1):17-26.

Ministère des Richesses naturelles et ministère des Affaires municipales, 1988. Policy Statement. Floodplain Planning, Ontario.

Ministère des Richesses naturelles, 1992. Policy Statement. Wetlands

Ontario.

Montz, B.E., G.A. Tobin, E. Gruntfest et J.K. Mitchell, inédit. A Proposal: The Effectiveness of Flood Damage Reduction Initiatives in North America.

Newton, J., M. Myers et J. Monday, 1996. Preliminary Research Design: A Comparative Assessment of Flood Damage Reduction Initiatives in Canada and the United States. Final Draft . Preparé pour le Groupe de recherche en adaptation environnementale, Environnement Canada (inédit).

Shrubsole, D., V. Hammond et M. Green, 1995. Floodplain management in London, Ontario, Canada: Assessing implementation of Section 28 of the Conservation Authorities Act, Environmental Management, 19:703-717.

Shrubsole, D., V. Hammond, R. Kreutzwiser et I. Woodley, 1997. Assessing floodplain regulation in Glen Williams, Ontario, Canada, Journal of Environmental Management, 50:301-320.

Wojtanowski, D., 1997. Towards a Better Understanding of the Benefits and Costs of the Flood Damage Reduction Program, thèse de maîtrise, Département de géographie, Université de Guelph (Ontario).

Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Retour

Programme de réduction des dommages causés par les inondations au Québec : étude de cas de la rivière Chaudière

Par : Esther Roy, École polytechnique de Montréal, Jean Rousselle, École polytechnique de Montréal et Jacinthe Lacroix, ministère de la Sécurité publique

- RÉSUMÉ
- REMERCIEMENTS
- INTRODUCTION
- CONVENTIONS ENTRES LES GOUVERNEMENTS DU CANADA ET DU QUÉBEC
- ÉVOLUTION DES POLITIQUES AU QUÉBEC
- PROBLÉMATIQUE DE LA RIVIÈRE CHAUDIÈRE
- GESTION DES PLAINES INONDABLES DE LA RIVIÈRE CHAUDIÈRE
- ÉVOLUTION DU DÉVELOPPEMENT URBAIN
- ÉVOLUTION DES DOMMAGES
- Conclusion
- RÉFÉRENCES

- La base de données de Protection civile Canada sur les désastres
- Rapports techniques / scientifiques

Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Retour

Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

RÉSUMÉ

Cette étude présente l'évolution des ententes conclues entre les gouvernements du Québec et du Canada concernant la réduction des dommages causés par les inondations. Au Québec, l'application d'une réglementation concernant la construction en plaines inondables remonte à peu près aux années 1983-1984. Cette réglementation prend aujourd'hui la forme d'une politique intitulée « Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables ». Les municipalités doivent adopter des règlements qui sont conformes aux principes de cette politique.

On a choisi la rivière Chaudière afin d'analyser le développement urbain depuis la mise en application de règlements sur la construction en zone à risque d'inondation. Malgré l'interdiction de construire dans les zones de grand courant (zones de 0-20 ans), de nombreux bâtiments, principalement à caractère résidentiel, ont été érigés dans ces zones. Elles représentent en général un faible pourcentage de la valeur immobilière totale en zones à risque (0-100 ans). Ces constructions sont légales puisqu'elles sont branchées à un réseau d'aqueduc ou d'égout qui existait avant l'entrée en vigueur du règlement officiel de zonage des plaines inondables.

Les dommages d'inondations le long de la Chaudière auront tendance à augmenter dans l'avenir, et ce pour deux raisons. D'abord, même s'ils sont conformes à la politique susmentionnée, il existe encore en zone inondable des terrains pour de nouvelles constructions. En outre, aucun ouvrage structural n'y a été aménagé, en raison de leur rentabilité plutôt marginale.

Retour

Recherche

- La base de données de Protection civile Canada sur les désastres
- Rapports techniques / scientifiques

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Retour

Programme de réduction des dommages causés par les inondations au Québec : étude de cas de la rivière Chaudière

REMERCIEMENTS

Cette étude a été rendue possible grâce à la collaboration inestimable de nombreuses personnes de différents secteurs. Je tiens à les remercier sincèrement de leur accueil et de leur collaboration. Ce sont : le personnel de six municipalités visées par l'étude, le personnel des MRC de Nouvelle-Beauce, Robert-Cliche et Beauce-Sartigan, et les employés du ministère de l'Environnement et de la Faune, ainsi que de la Sécurité publique.

Je tiens à souligner tout particulièrement l'apport de Mme Jacinthe Lacroix du ministère de la Sécurité publique et de M. Jean Rousselle de l'École polytechnique de Montréal, qui m'a permis de réaliser cette étude. Leurs conseils m'ont été très précieux et sont grandement appréciés.

Enfin, je remercie M. David Etkin du Groupe de recherche en adaptation environnementale, Service de l'environnement atmosphérique, qui a été le maître d'œuvre de cette évaluation canadienne des programmes de réduction des dommages causés par les inondations.

Retour

Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Retour

Programme de réduction des dommages causés par les inondations au Québec : étude de cas de la rivière Chaudière

1. Introduction

Les inondations sont des phénomènes naturels qui ont toujours perturbé l'activité sociale et économique des populations situées en bordure des cours d'eau. La province de Québec est l'une des plus touchées par ce phénomène, étant donné ses nombreuses rivières. D'ailleurs, pour la période 1970 à 1988, le Québec recevait 36 % de l'aide versée par les gouvernements fédéral et provinciaux aux victimes d'inondations [11].

La cartographie des zones à risque a été la pierre angulaire de la convention Canada-Québec portant sur la réduction des dommages causés par les inondations [11]. Comme les travaux de cartographie sont futiles s'ils ne sont pas utilisés efficacement, il devient nécessaire de faire une évaluation de leur utilisation. Ainsi, l'étude vise à faire état de l'intégration de ce programme au Québec et à démontrer son évolution depuis 1976.

Cet objectif a été défini en avril 1997 par le groupe de travail sur le programme de réduction des dommages causés par les inondations. Ce groupe a été formé par le Groupe de recherche en adaptation environnementale, d'Environnement Canada, à l'Université de Toronto, et par le conseiller scientifique principal de Protection civile Canada. Deux autres études ont été commandées en Ontario et au Manitoba.

Le présent document comprend d'abord un résumé des conventions Canada-Québec et des politiques québécoises découlant de ces ententes. Par la suite, pour analyser l'efficacité du programme, on a effectué une étude du développement urbain du bassin de la rivière Chaudière. La rivière Chaudière, située sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent, a été retenue pour cette étude puisqu'elle a subi à de nombreuses reprises des inondations importantes. Nous examinons également les dommages des crues historiques pour en voir l'évolution au fil du temps. Finalement, nous présentons des conclusions sur les points les plus pertinents.

Recherche

- La base de données de Protection civile Canada sur les désastres
- Rapports techniques / scientifiques

Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Retour

Programme de réduction des dommages causés par les inondations au Québec : étude de cas de la rivière Chaudière

2. CONVENTIONS ENTRES LES GOUVERNEMENTS DU CANADA ET DU QUÉBEC

2.1 Objet des conventions

2.2 Différences entre les conventions de 1987 et de 1994

2.3 Bilan budgétaire

2.4 Dérogations

Le gouvernement fédéral a élaboré en 1976 un programme visant à réduire les dommages causés par les inondations au Canada. Au Québec, ce programme a été implanté par la signature de la convention Canada-Québec, qui a été modifiée à deux reprises. Voici les titres de ces conventions :

1976 - Convention fédérale-provinciale visant la cartographie des risques d'inondation en vue d'une réduction des dommages [2].

1987 - Convention Canada-Québec relative à la cartographie et à la protection des plaines d'inondation [3].

1994 - Convention Canada-Québec relative à la cartographie et à la protection des plaines d'inondation, et au développement durable des ressources en eau [4].

Haut de page

2.1 Objet des conventions

La convention de 1976 comprend une politique de réduction des dommages causés par les inondations et une entente concernant la cartographie des risques d'inondation. En vertu de cette convention, les deux ordres de gouvernement, par le truchement de leurs ministères et organismes, prennent les engagements suivants :

- Ne pas construire ou subventionner la construction d'ouvrages dans les zones de grand courant. Dans les zones de faible courant, ces mêmes organismes ne peuvent autoriser la construction ou assurer le financement que d'ouvrages qui répondent à des normes adéquates de protection contre les inondations;
- Encourager les autorités municipales à imposer les restrictions

- Encourager les autorités municipales à imposer les restrictions nécessaires pour interdire la construction future de tout ouvrage dans les zones inondables désignées, ou pour assujettir ces ouvrages à des mesures de protection contre les inondations;
- Faire en sorte que tout ouvrage construit après la désignation officielle de la zone d'inondation soit inadmissible aux programmes d'indemnisation en cas de sinistre.

La convention de 1987 poursuit le processus d'identification des zones vulnérables aux inondations et de leur étendue géographique. De plus, elle a pour but d'établir conjointement une politique d'intervention visant la réduction des dommages, dans le cadre des champs de compétence de chaque gouvernement.

La convention de 1994 vise les mêmes principaux objectifs que la convention de 1987, sauf qu'un nouvel élément y est ajouté. Il s'agit de réaliser des études spéciales axées sur le développement durable des ressources en eau, et, plus précisément, leur gestion intégrée à l'échelle du bassin versant. Cette convention s'est terminée le 31 mars 1997 en ce qui concerne l'identification des zones d'inondation, et se terminera le 31 mars 2002 pour l'application de la politique d'intervention.

Haut de page

2.2 Différences entre les conventions de 1987 et de 1994

Tout d'abord, les catégories d'ouvrages soustraits à l'application de la politique d'intervention relative aux zones d'inondation sont les mêmes dans les deux conventions. Par exemple, une construction résidentielle est permise en zone inondable, si elle est prévue en bordure d'une rue où il existe des réseaux d'aqueduc et d'égout. Les différences résident dans la liste des ouvrages admissibles à une dérogation. Dans la convention de 1994, les ouvrages suivants ont été ajoutés:

- Agrandissement résidentiel

L'agrandissement d'une construction à caractère résidentiel (dans la convention de 1987, seules les constructions reliées aux activités industrielles et commerciales étaient admissibles).

- Construction sur une île

Une construction à caractère commercial, industriel ou résidentiel pourra être érigée sur une île pourvu que certaines conditions soient respectées. Par exemple, l'île est considérée adjacente à une rue si elle s'y rattache par un pont déjà existant.

- Remblayage

Un ouvrage situé sur un terrain totalement protégé (autrement que par un remblayage) au niveau de la crue centenaire est admissible à une demande de dérogation. De plus, est également admissible à une dérogation un terrain légalement remblayé au-dessus de la cote de la crue centenaire. La dérogation ne sera consentie qu'après que la municipalité aura modifié son règlement pour y prohiber tout remblayage subséquent. Enfin, les travaux de remblayage et de déblayage sur les terrains à vocation récréative peuvent être autorisés dans la zone de grand courant (crue de 0-20 ans).

Haut de page

2.3 Bilan budgétaire

Le montant cumulatif des dépenses effectuées depuis la signature de la

première convention, soit du 4 octobre 1976 au 31 mars 1996, était de 13 213 558 $ [17]. La participation financière du gouvernement fédéral a été de 6 523 481 $. Au Québec, près de 250 municipalités ont été touchées par ce programme, ce qui représente la réalisation de 95 cartes à l'échelle 1/10 000, de 92 cartes au 1/5 000e et de 846 cartes au 1/2 000e.

Pour le bassin de la rivière Chaudière, 19 municipalités ont bénéficié du programme de cartographie, pour des dépenses totalisant 290 203 $. On y a produit huit cartes au 1/10 000e , six au 1/5 000e et 31 au 1/2 000e.

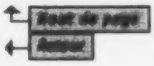
Haut de page

2.4 Dérogations

Les dérogations acceptées par le comité de mise en œuvre de la convention, de 1976 à mars 1996, sont au nombre de 54 pour le Québec. De ce nombre, 15 ont été accordées pour la région de la Beauce (rivière Chaudière) [17]. Ces dérogations portent principalement sur la construction d'usines de traitement des eaux, l'agrandissement de bâtiments et le prolongement de routes. Voici une liste de ces dérogations:

Table 2.1: Dérogations à la Convention Canada-Québec pour la région de la Chaudière

Municipalités	Dérogation	Année
Sainte-Marie	Puits d'alimentation en eau potable	1984
	Prolongement du boulevard Larochelle	1988
	Agrandissement Industries Bonneville	1988
	Agrandissement Industries Bonneville	1989
	Agrandissement Industries Bonneville	1992
Beauceville	Usine d'épuration des eaux usées	1984
	Prolongement de l'avenue Lambert	1988
Notre-Dame-des-Pins	Usine d'épuration des eaux usées	1984
Saint-Joseph	Usine d'épuration des eaux usées	1984
Scott	Agrandissement d'un dépanneur	1988
	Remplacement d'un pont	1994
Saint-Georges	Contournement de la route 204	1988
	Route 173	1990
Vallée-Jonction	Agrandissement de la Caisse populaire	1988
	Construction d'un bâtiment	1991



Modifié le: 28-10-1999

Droits d'auteur/Avertissement

- La base de données de Protection civile Canada sur les désastres
- Rapports techniques / scientifiques

Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

← Retour

Programme de réduction des dommages causés par les inondations au Québec : étude de cas de la rivière Chaudière

3. ÉVOLUTION DES POLITIQUES AU QUÉBEC

3.1 Development and Town Planning Act

3.2 Politiques du gouvernement du Québec

3.1 Loi sur l'aménagement et l'urbanisme

En 1979, le gouvernement du Québec a adopté la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme, qui prévoyait notamment la création des Municipalités régionales de comté (MRC) [12]. Ces organismes régionaux ont le rôle de gérer leur territoire respectif en ce qui concerne :

- les grandes affectations et orientations du territoire;
- les périmètres d'urbanisation;
- les zones soumises à des contraintes liées à la sécurité du public ou à la protection de l'environnement;
- l'organisation du transport terrestre;
- les équipements et les infrastructures d'importance régionale.

Les MRC étaient tenues d'adopter les schémas d'aménagement de leur territoire dans les sept années suivant l'adoption de la loi. En attendant ce schéma, elles devaient se doter d'un règlement de contrôle intérimaire (RCI) assorti de normes de gestion des plaines inondables. Ces normes devaient tenir compte des cartes des zones inondables (dressées en 1979 pour la rivière Chaudière) issues de la convention Canada-Québec. Elles devaient également être approuvées par le ministre des Affaires municipales. Il est à noter que pour certaines MRC, les règlements de contrôle ont été succinctement modifiés. Lors de ces modifications, tout projet de construction qui était assujetti aux normes modifiées du RCI était suspendu. Le tableau 3.1 indique les années de mise en vigueur des RCI et des schémas d'aménagement pour les trois MRC de la rivière Chaudière [20, 21 et 22].

Tableau 3.1 – MRC de la rivière Chaudière

MRC	Création de la MRC	Entrée en vigueur du RCI	Entrée en vigueur du schéma d'aménagement
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Nouvelle-Beauce	1981	1983	1990
Robert-Cliche	1981	1983	1988
Beauce-Sartigan	1982	1984	1988

Il est à noter que le processus de réalisation des schémas d'aménagement a débuté avec l'entrée en vigueur des RCI.

De l'année de réalisation des cartes des zones d'inondation jusqu'aux années d'adoption des RCI (soit de 1979 à 1983), le gouvernement du Québec incitait les municipalités à ne pas construire dans les plaines inondables et ce, sans obligation légale.

Depuis 1993, l'article 5 de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme oblige les MRC à déterminer les secteurs comportant des risques d'inondation, et non plus simplement à les identifier comme auparavant [19]. Aussi, il faut préciser que tous les types d'inondation sont à considérer, dont celles créées par les embâcles. Par conséquent, la convention Canada-Québec, qui ne traite que des inondations en eau libre, n'inclut pas la cartographie des autres types d'inondation. De nombreuses municipalités situées le long de la rivière Chaudière ont souvent été aux prises avec des embâcles, dont les villes de Beauceville et de Saint-Joseph. Ces inondations causent pourtant des dommages plus importants que les inondations en eau libre. À Beauceville, une inondation par embâcle équivaut à une crue en eau libre d'une période de retour de 200 ans [8]. La cartographie des zones inondables non visées par la convention Canada-Québec est actuellement en cours et est même sur le point d'être terminée en ce qui concerne la MRC Beauce -Sartigan.

Haut de page

3.2 Politiques du gouvernement du Québec
Dans la foulée des conventions relatives aux plaines d'inondation, le gouvernement du Québec a élaboré en 1987 la « Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables » [13]. Le gouvernement a préféré une politique à un règlement provincial, pour respecter le pouvoir des municipalités en matière d'aménagement du territoire.

Mise en œuvre
Le ministère de l'Environnement et de la Faune a la responsabilité de mettre en œuvre cette politique et d'en coordonner l'exécution. Par contre, conformément aux schémas d'aménagement des MRC, ce sont les municipalités qui adoptent des règlements permettant la mise en œuvre des principes de politique et qui voient à leur application, en vertu de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme . Cette dernière loi prévoit que le ministre de l'Environnement et de la Faune peut, s'il le juge à propos, demander à une municipalité de modifier son règlement si ce dernier ne respecte pas la politique du gouvernement ou n'offre pas, compte tenu des particularités du milieu, une protection adéquate des rives, du littoral et des plaines inondables.

Différences entre les politiques de 1987 et 1996
La politique de 1987 a été modifiée en 1991 et plus récemment en 1996 [14], s'adaptant ainsi aux particularités des milieux. Les principales différences entre les politiques de 1987 et 1996 sont les suivantes :

- L'ajout de certaines exceptions dans la bande riveraine pour tenir compte de situations existantes et de droits acquis : pour permettre, entre autres, certaines constructions ou même l'agrandissement de

bâtiments existants, et ce, dans des situations particulières.

- L'ajout d'une section spécifique sur la protection des plaines d'inondation, notamment par l'intégration à la politique des annexes E et F de la convention Canada-Québec (soit les constructions non touchées par la réglementation et les constructions admissibles à une dérogation.
- L'ajout d'un mécanisme permettant à une MRC de proposer, à l'occasion de la révision de son schéma d'aménagement, un plan de gestion des rives de son territoire. Cette mesure vise à prendre en considération certaines situations particulières compte tenu de la qualité du milieu ou de son degré d'artificialisation. Dans ce genre de situation, l'application stricte des règles de la politique n'est pas toujours appropriée. Il peut s'avérer nécessaire d'adopter des mesures différentes de celles prévues à la politique, tout en garantissant une protection adéquate de ces milieux riverains.

- La base de données de Protection civile Canada sur les désastres
- Rapports techniques / scientifiques

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Retour

Programme de réduction des dommages causés par les inondations au Québec : étude de cas de la rivière Chaudière

PROBLÉMATIQUE DE LA RIVIÈRE CHAUDIÈRE

4.1 Description du bassin versant

4.2 Causes des inondations

4.3 Historique des crues de la rivière Chaudière

4.4 Coûts des dommages et des solutions

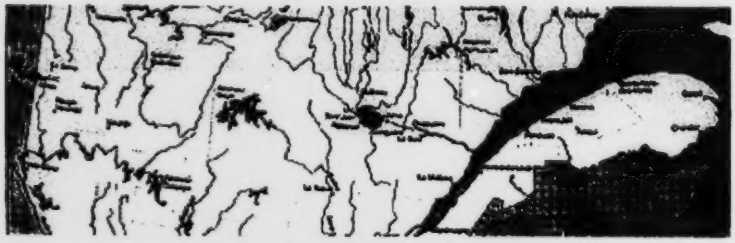
4.5 Territoire en zone inondable

4.1 Description du bassin versant

Le bassin hydrographique de la rivière Chaudière est situé sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent (figure 4.1) et occupe un territoire de 6 682 km2 [23]. La rivière, totalement située au Québec, parcourt 210 km et se divise en trois tronçons [15]:

- La haute Chaudière comprend la zone entre le lac Mégantic et le sud de la ville de Saint-Georges, et traverse un territoire essentiellement forestier;
- La moyenne Chaudière s'étend de Saint-Georges à Sainte-Marie et regroupe la plus grande partie de la population et des industries;
- La basse Chaudière comprend le territoire situé entre Sainte-Marie et sa confluence avec le Saint-Laurent; cette région est surtout utilisée à des fins agricoles.

Figure 4.1: Bassin de la rivière Chaudière



4.2 Causes des inondations
Le phénomène des inondations de la rivière Chaudière est indissociable de son histoire. Les causes sont naturelles, mais les activités humaines ont intensifié leur gravité. Ces actions humaines sont principalement:

- le développement du réseau routier qui a, depuis 1950, doublé son réseau de drainage;
- les approches des ponts;
- l'exploitation de gravières à même la rivière;
- le drainage agricole;
- l'exploitation forestière.

Causes naturelle

Principales conditions responsables des crues:

1) Le profil longitudinal

Le secteur de la moyenne Chaudière possède une faible inclinaison par rapport aux secteurs en aval et en amont. La pente moyenne de la rivière dans ce secteur n'est que de 1 %. Par conséquent, cette section ne peut absorber le surplus d'écoulement lors d'une crue.

2) Un fort indice d'englacement

Le fort indice d'englacement de la rivière Chaudière provient de la combinaison d'un faible débit et d'un lit de dimensions importantes. Le processus de formation d'embâcles est ainsi renforcé.

3) La faible capacité d'absorption du lit mineur

La différence entre le niveau de l'eau et les berges n'est en moyenne que de 1,5 mètre. Cette situation favorise donc les débordements.

4) La présence de nombreux tributaires

L'embouchure des principaux affluents se situe dans le secteur de la moyenne Chaudière, où la pente de la rivière est très faible. Les principaux tributaires sont les rivières Linière, Famine et Saint-Victor.

5) Les obstacles naturels

Premièrement, la rivière Chaudière possède des zones de resserrement de la section d'écoulement, des seuils et des affleurements rocheux. Les « rapides du diable », en amont de Saint-Georges, en sont un exemple. Deuxièmement, on y retrouve de nombreuses îles. Le secteur étudié, soit entre Scott et Saint-Georges, compte près d'une quinzaine d'îles.

Troisièmement, des deltas latéraux formés à l'embouchure des tributaires perturbent le passage des glaces. Le delta de la rivière Saint-Victor est particulièrement actif. Enfin, la rivière Chaudière est particulièrement sinueuse, ce qui crée des zones de frottement pour les glaces. La circonvolution située juste en amont de Saint-Georges est une zone d'embâcles fréquents.

4.3 Historique des crues de la rivière Chaudière

Le débit de crue maximum a été enregistré en 1991 à 2 140 m3/s (station de Saint-Lambert) [1]. Comparativement, le débit d'étiage n'est que de 3 m3/s (à la même station), d'où la très forte variabilité intra-annuelle qui caractérise le volume d'écoulement de la moyenne Chaudière.

Dix des 19 crues enregistrées de 1915 à 1991 se sont produites durant la période de 20 ans comprise entre 1971 et 1991. La valeur-seuil d'inondation est de 1 300 m3 /s à la station de Saint-Lambert. De plus, le débit de récurrence de 20 ans, soit 1 600m3/s, se produit maintenant tous les sept ans, ce qui représente une hausse importante de la fréquence des crues pour la période des 20 dernières années [8].

4.4 Coûts des dommages et des solutions

Le coût des dommages moyens annuels pour l'ensemble des municipalités beauceronnes touchées par les inondations en eau libre se situerait entre 1,2 M$ et 2,5 M$, alors qu'il est de l'ordre de 1 M$ pour celles avec embâcles (région de Beauceville).

Créé en 1991 à la suite des inondations majeures de 1987 et 1991, le comité chargé du problème des inondations de la rivière Chaudière a demandé à la firme Tecsult d'exécuter une vaste étude pour trouver des solutions possibles aux inondations.

L'étude démontre que pour éliminer les risques d'inondation, il faut soit augmenter la capacité d'écoulement du chenal principal de 25 %, soit diminuer dans la même proportion le débit de pointe lors des crues. Pour augmenter la capacité d'écoulement, il faut creuser le lit de la rivière sur une longue distance, ce qui entraîne des coûts élevés et des effets environnementaux considérables. Diminuer le débit de pointe implique la rétention de plus d'une centaine de millions de mètres cubes d'eau, ce qui est très onéreux (100 M $) [8].

Finalement, aucune solution structurale n'a été implantée depuis cette étude, puisque les ouvrages proposés sont très coûteux et donc marginalement rentables à long terme. Actuellement, les solutions partielles aux inondations sont les travaux de bris de glace au printemps pour éviter les embâcles, et l'application de la politique de protection des plaines inondables qui, notamment, interdit la construction de bâtiments dans la zone de grand courant (0-20 ans).

4.5 Territoire en zone inondable

Afin d'établir le potentiel de développement des municipalités en zone inondable, on a déterminé le pourcentage de territoire en zone à risque (tableau 4.1). Ces données, obtenues à l'aide d'un planimètre, sont des valeurs approximatives et arrondies. Elles permettent tout de même de constater que les municipalités plus sujettes à un développement en zone inondable sont celles de Vallée-Jonction et Saint-Joseph.

Suite à l'instauration de la politique de protection des plaines inondables, la MRC de Nouvelle-Beauce a établi pour ses municipalités un « périmètre de

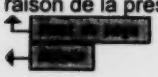
consolidation urbaine » en zone 0-20 ans, qui limite les nouvelles constructions au territoire desservi par un réseau d'égout ou d'aqueduc existant avant l'adoption de la politique. Par exemple, dans le cas de Vallée-Jonction, la surface du périmètre de consolidation situé en zone inondable est réduite à 15 %, au lieu de 35 %.

Tableau 4.1 – Territoire et nombre de bâtiments en zone inondable*

MRC	Municipalités	% du territoire en zone inondable	Nbre de bâtiments en zone inondable
Nouvelle-Beauce	Scott/Taschereau-Fortier	15	50
	Sainte-Marie (v)	15	400
	Vallée-Jonction	35	40
Robert-Cliche	Saint-Joseph (v)	30	35
	Beauceville	5	35
Beauce-Sartigan	Saint-Georges (v)	5	30

* La lettre (v) signifie que la superficie a été évaluée pour la ville seulement et donc n'inclut pas la superficie de la paroisse portant le même nom. Ce pourcentage serait plus bas si la paroisse était considérée puisqu'elle comprend un grand territoire, peu urbanisé et qui sert en grande partie à l'agriculture.

Il est à noter que le nombre de bâtiments en zone inondable a été déterminé à l'aide des cartes des zones à risque de 1979, mises à jour par les photographies aériennes de la firme Tecsult en 1994 [8]. De plus, ce nombre approximatif comprend toutes les catégories d'usage des bâtiments (usage résidentiel, commercial, industriel et institutionnel). Par conséquent, les dommages causés par les inondations peuvent être très élevés en raison de la présence de bâtiments industriels ou commerciaux.



- La base de données de Protection civile Canada sur les désastres
- Rapports techniques / scientifiques

Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Programme de réduction des dommages causés par les inondations au Québec : étude de cas de la rivière Chaudière

5. GESTION DES PLAINES INONDABLES DE LA RIVIÈRE CHAUDIÈRE

5.1 Comité du bassin versant de la rivière Chaudière (COBARIC)

5.2 Ministère de la Sécurité publique

5.3 Ministère de l'Environnement et de la Faune

Différents organismes gèrent ou étudient les plaines inondables de la rivière Chaudière. En plus des différents ministères concernés, des comités spéciaux ont été formés à différentes périodes pour analyser la problématique des crues.

5.1 Chaudière River basin committee (COBARIC in French)
La gestion des eaux au Québec est partagée entre plusieurs intervenants de niveau fédéral, provincial et municipal qui ont leur propre réglementation. C'est dans ce contexte que le COBARIC a été créé, en 1994. Il est composé d'une vingtaine de membres représentant les milieux municipal, agricole, forestier, industriel, touristique, sanitaire et environnemental. Il a pour mandat de proposer au ministre de l'Environnement et de la Faune une méthode de gestion intégrée de l'eau adaptée au contexte québécois.

Le comité devait établir le type d'organisation qui pouvait être créée, le type de pouvoirs dont elle disposerait ainsi que son fonctionnement et son financement. Ce mandat devait s'appuyer sur les diverses problématiques de la rivière Chaudière. Le COBARIC a ainsi publié, en 1996, un rapport contenant des principes directeurs pour une véritable gestion globale et intégrée des eaux du Québec [23]. Un de ces principes directeurs est que le bassin hydrographique d'un cours d'eau constitue l'unité naturelle la plus appropriée pour la gestion hydrique.

5.2 Ministère de la Sécurité publique
Suite aux inondations exceptionnelles de 1991, le ministère de la Sécurité Publique a mandaté la firme Tecsult pour une étude de modélisation de la rivière Chaudière [5, 6, 7 et 8]. Cette même étude comprenait également une analyse des solutions possibles aux inondations de cette région.

Le ministère de la Sécurité publique offre également une aide technique aux municipalités touchées par les inondations. Par exemple, en 1992, un comité publiait un rapport sur les mesures d'intervention à prendre lors des embâcles printaniers [18].

5.3 Ministère de l'Environnement et de la Faune

Ce ministère est chargé de l'application de la politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (voir la section 3.2). De plus, il reçoit les demandes de dérogation et les traite au sein du comité de mise en œuvre de la convention. Il travaille aussi en étroite collaboration avec le ministère de la Sécurité publique, pour offrir un soutien technique aux municipalités dans l'interprétation et

l'application de la politique susmentionné.

Haut de page

Retour

Modifié le: 28-10-1999

Droits d'auteur/Avertissement

Accueil		Contactez-nous		Recherche		Aide		Site du Canada		English
Quoi de neuf		Qui sommes-nous?		Sujets d'actualités		Médias		Autres liens
Sauvegarde		Information publique / ressources		Recherche		Cas urgents actuels

Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Retour

FLOOD DAMAGE REDUCTION PROGRAM IN QUÉBEC CASE STUDY OF THE CHAUDIÈRE RIVER

6. ÉVOLUTION DU DÉVELOPPEMENT URBAIN

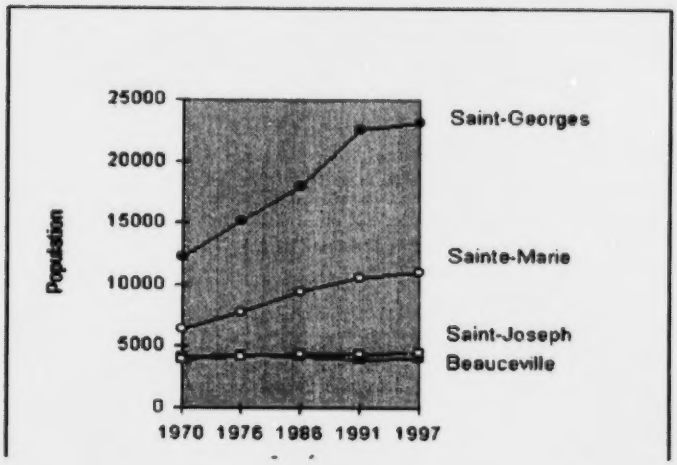
6.1 Population

6.2 Nouvelles constructions

6.1 Population

En 1979, à l'époque de la première convention, la population totale du bassin de la rivière Chaudière était d'environ 50 000 personnes [9]. Depuis, ce chiffre a triplé et se situe à quelque 150 000 [23]. L'évolution démographique des quatre principales municipalités situées en bordure de la rivière Chaudière est illustrée à la figure 6.1. Ce sont les villes de Saint-Georges et de Sainte-Marie qui ont connu la plus forte hausse démographique. À Saint-Joseph et à Beauceville, la population est demeurée stable ou a même diminué. C'est également le cas des municipalités de Vallée-Jonction et de Scott. Il reste à déterminer si cet accroissement urbain s'est effectué à l'intérieur des plaines inondables. Cette question est traitée dans les prochains paragraphes.

Évolution des populations en bordure de la rivière Chaudière



Annee

Haut de page

6.2 Nouvelles constructions

Afin de vérifier l'application de la politique de protection des zones inondables, on a recensé le nombre de nouvelles constructions pour les six municipalités se situant dans le tronçon inondable de la rivière Chaudière. Les divers types de bâtiments ont été divisés en quatre catégories, et leur valeur foncière cumulative figure au tableau 6.1. Tout d'abord, nous avons localisé les rues dans les plaines inondables, à l'aide des cartes des zones à risques réalisées dans le cadre de la convention Canada-Québec. Par la suite, à l'aide des numéros municipaux notés sur le terrain, nous avons trouvé dans les registres municipaux l'année de construction des bâtiments. Enfin, nous avons noté la valeur des bâtiments construits à partir de 1979. L'année 1979 correspond à la fin du processus de cartographie de la rivière Chaudière et à l'adoption de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (section 3.1).

La détermination de l'emplacement des terrains et des bâtiments a posé certains problèmes. Comme la zone 0-100 ans n'est pas délimitée clairement sur les cartes de toutes les municipalités, nous avons souvent dû en faire une approximation. De plus, il n'existe pas de règle d'interprétation pour déterminer si un terrain se trouve à l'intérieur ou à l'extérieur de la zone d'inondation selon la proportion que celui-ci occupe dans la zone. Seule la MRC de Beauce-Sartigan inclut dans son schéma d'aménagement une clause à cet effet. Cette clause est la suivante : lorsque 50 % ou plus du terrain est assujetti aux normes les plus strictes, ces dernières s'appliquent indépendamment de la partie du terrain où doit être réalisée la nouvelle construction. Dans notre étude, nous avons employé ce pourcentage sauf pour certains bâtiments observés en plaine inondable, même si une faible partie de leur terrain était dans la zone à risque. Aussi, avons-nous consulté à cet égard deux urbanistes et aménagistes des MRC.

Tableau 6.1 – Valeur foncière des nouveaux bâtiments dans la zone inondable 0-100 ans (1979 à 1997)

Municipalités	Habitation unifamiliale	Habitation multifamiliale	Industries Commercial enterprises Institutions	Total ($) (valeur foncière en 1996)
Scott/Tasch.-F.	1 184 100	---	---	1 184 100
0-20 year	0 %	---	---	
Sainte-Marie	198 100	1 946 500	3 798 300	5 942 900
0-20 year	72 %	85 %	44 %	
Vallée Jonction	781 300	277 600	---	1 058 900
0-20 year	48 %	53 %	---	

Saint-Joseph	785 900	---	107 500	893 400+
0-20 year	37 %	---	0 %	
Beauceville	397 100	---	626 700	1 023 800
0-20 year	100 %	---	37 %	
Saint-Georges	210 000	---	7 941 100	8 151 100
0-20 year	100 %	---	100 %	
TOTAL ($)	3 556 500	2 224 100	12 292 100	18 254 200

Note: Les pourcentages du tableau 6.1 représentent le rapport entre les nouvelles constructions en zone 0-20 ans et le total des nouvelles constructions (en zone 0-100 ans).

Le tableau 6.1 indique que de nouvelles constructions ont vu le jour dans la zone de grand courant (0-20 ans) malgré l'interdiction d'y construire. Cependant toutes ces constructions sont légales puisqu'elles sont branchées à un réseau d'égout ou d'aqueduc qui existait avant l'entrée en vigueur du règlement des MRC découlant de la convention Canada-Québec. Les nouvelles rues et les nouveaux réseaux ont été construits à la fin des années 70 et au début des années 80.

Le tableau 6.1 montre également que ce sont les villes de Sainte-Marie et de Saint-Georges qui ont le plus important développement en zone d'inondation. Fait à souligner, ces villes sont les seules à voir leur population augmenter (figure 6.1). Les catégories de bâtiments de ces villes sont par contre différentes. À Sainte-Marie, il s'agit surtout d'immeubles résidentiels alors qu'à Saint-Georges, on a principalement bâti des commerces, notamment une épicerie valant plus de $3M.

Pour évaluer l'importance du développement en zone inondable, nous avons comparé les données du tableau 6.1 avec la valeur totale des immeubles en zone 0-100 ans (figurant au tableau 6.2). Les ratios, exprimés en pourcentage, sont indiqués au tableau 6.3. On remarque que sur une période de 18 ans (1979-1997), les nouvelles constructions représentent un faible pourcentage de la valeur totale en zone inondable (environ 8,7 % pour le bassin de la rivière Chaudière), sans considérer le cas exceptionnel de Saint-Georges. Ce faible pourcentage s'explique par le fait qu'il s'agit de vieilles villes, fondées au siècle dernier, comme en témoignent les vieux centres-villes situés près de la rivière. Ainsi, il reste peu d'espace pour les nouveaux aménagements.

La ville de Saint-Georges ne respecte pas cette règle. Un secteur commercial, comprenant une dizaine d'établissements, a vu le jour en zone inondable. Ce développement est légitime puisque la rue en question est desservie par un réseau de services publics depuis 1979, soit avant l'entrée en vigueur de toute réglementation des zones inondables.

Les municipalités de Scott et de Saint-Joseph possèdent également des pourcentages de développement élevés, soit respectivement 14,3 % et 12,5 %. Par contre, ces municipalités ne connaissent pas d'augmentation démographique et ne comportent donc pas de nouveaux immeubles résidentiels ou industriels.

résidentiels ou industriels.

Ces valeurs foncières vont encore augmenter dans les prochaines années, mais à un rythme moindre qu'antérieurement. Il reste encore certains terrains disponibles dans la zone inondable (où il existe un réseau de services publics). À Sainte-Marie, par exemple, 21 terrains sont disponibles pour de nouvelles constructions en zone 20-100 ansCes valeurs foncières vont encore augmenter dans les prochaines années, mais à un rythme moindre qu'antérieurement. Il reste encore certains terrains disponibles dans la zone inondable (où il existe un réseau de services publics). À Sainte-Marie, par exemple, 21 terrains sont disponibles pour de nouvelles constructions en zone 20-100 ans.

Tableau 6.2 – Valeur des immeubles en plaine inondable 0-100 ans (dollars de 1997) [8]

Municipalité	Résidences	Commerces	Industries	Institutions	Autres	TOTAL
Scott/ T.-F.	6 447 711	662 661	92 397	864 689	191 228	8 258 686
	(79)	(8)	(1)	(10)	(2)	
Sainte-Marie	42 049 346	11 440 339	17 305 797	15 384 247	3 266 530	89 446 259
	(47)	(13)	(19)	(17)	(4)	
Vallée-Jonction	16 422 702	1 027 701	3 525 405	1 813 322	690 437	23 479 567
	(70)	(4)	(15)	(8)	(3)	
Saint-Joseph	3 988 284	1 413 260	1 386 966	356 876	—	7 145 386
	(56)	(20)	(19)	(5)	—	
Beauceville	5 514 710	7 826 785	1 990 496	2 618 529	—	17 950 520
	(31)	(43)	(11)	(15)	—	
Saint-Georges	—	9 615 100	—	3 069 800	—	12 684 900
	—	(76)	—	(24)	—	
TOTAL	74 422 753	31 985 846	24 301 061	24 107 463	4 148 195	158 965 318
	(47)	(20)	(15)	(15)	(3)	

Notes (Tableau 6.2):

1) Les valeurs de Tecsult (1993) [5] ont été ajustées en dollars de 1997. Aussi, les valeurs des nouvelles constructions de 1994 à 1997 ont été additionnées à celles de 1993. Il est à noter que le rapport de la firme Tecsult ne comprend pas les valeurs foncières pour la ville de Saint-Georges.

2) Indice des prix [10] : juillet 1997/1993 = 135,2/130,5

3) Les chiffres entre parenthèses représentent le pourcentage de la valeur totale des immeubles pour une même municipalité.

Tableau 6.3 – Pourcentage des valeurs des nouvelles constructions (1979 à 1997) en zone inondable par rapport à la valeur foncière totale dans cette zonee

Municipalité	Pourcentage (%)
Scott/ T.-F.	14.3
Sainte-Marie	6.6
Vallée-Jonction	4.5
Saint-Joseph	12.5
Beauceville	5.7
Saint-Georges	64.3

Haut de page

Retour

Recherche

- La base de données de Protection civile Canada sur les désastres
- Rapports techniques / scientifiques

Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Retour

Programme de réduction des dommages causés par les inondations au Québec : étude de cas de la rivière Chaudière

7. ÉVOLUTION DES DOMMAGES

7.1 Indemnités versées

7.2 Aspects considérés dans l'étude de l'évolution des dommages

7.3 Autres facteurs expliquant l'évolution des dommages

7.1 Value of disaster assistance payments

La figure 7.1 illustre les indemnités versées par la Direction générale de la sécurité civile à la région de la Beauce lors des inondations de 1974 à 1997. Les indemnités sont considérées à défaut des dommages réels qui ne sont pas comptabilisés pour les crues historiques. Le tableau 7.1 indique les valeurs des indemnités pour chacune des six municipalités. Ces valeurs, quoique bien inférieures aux dommages réels, sont représentatives de l'évolution des dommages puisque le pourcentage d'indemnisation est à peu près constant au fil du temps. Ce pourcentage est de l'ordre de 20 % et ne couvre que les biens essentiels [16].

Il est à noter que les indemnités les plus importantes sont celles de 1991, où la crue était d'une période de retour de 30 ans [8].

Figure 7.1: Indemnités pour le bassin de la rivière Chaudière

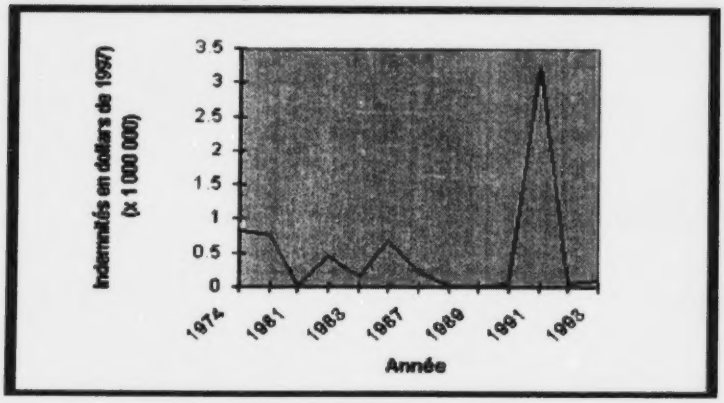


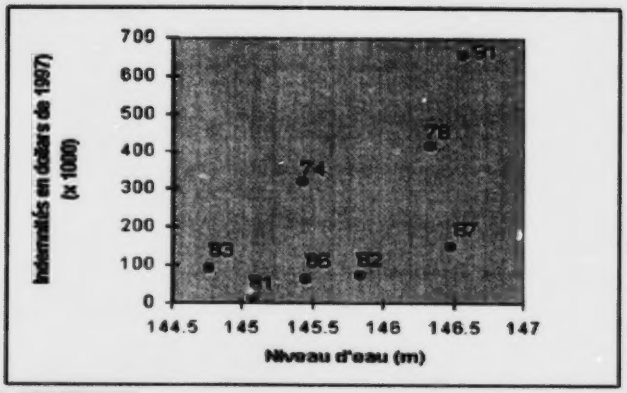
Table 7.1: Indemnités versées par la Direction générale de la sécurité civile (dollars de 1997) à la suite d'inondations en Beauce (1974 à 1993) [8]

Année	Scott	Ste-Marie	Vallée-Jonction	St-Joseph	Beauceville	St-Georges
1974	—	320 159	68 010	122 910	215 349	101 894
1976	—	414 077	53 346	145 739	108 684	33 159
1981	—	13 486	1 552	8 593	—	—
1982	—	74 224	328 214	37 116	9 147	—
1983	—	90 099	—	44 548	—	—
1986	—	62 673	—	—	102 614	518 771
1987	—	147 493	49 780	22 896	—	—
1988	—	—	—	11 190	—	—
1989	—	—	2 893	13 787	—	—
1990	—	—	—	—	—	59 637
1991	56 153	655 466	82 756	—	2 448 999	—
1992	—	—	—	—	—	52 525
1993	—	—	—	—	103 755	—
TOTAL	56 153	1 777 677	586 550	406 778	2 884 793	713 461
Total pour la Beauce (municipalités les plus touchées) $ 6 425 412						

7.2 Aspects considérés dans l'étude de l'évolution des dommages
Deux aspects sont à considérer dans l'étude de l'évolution des dommages. Un premier aspect consiste à déterminer l'augmentation de la fréquence des inondations. Comme discuté à la section 4.3, la fréquence des crues de la rivière Chaudière est à la hausse. Cette tendance est d'autant plus critique lorsqu'elle se combine avec les caractéristiques physiques contraignantes énumérées à la section 4. Ainsi, les embâcles à Beauceville, qui engendrent les dommages les plus importants, ne seront pas réduits.

Un deuxième aspect de l'étude de l'évolution des dommages est celui du développement urbain. Par conséquent, nous avons établi un lien entre les indemnités versées et le niveau d'eau atteint lors des crues. La figure 7.2 illustre le niveau d'eau atteint lors des crues à Sainte-Marie et les indemnités versées à cette municipalité. Les indemnités ont été quatre fois plus élevées en 1991 qu'en 1987 pour une différence dans le niveau d'eau de seulement huit centimètres. Les irrégularités sont probablement dues au fait que le pourcentage d'indemnisation a varié selon les années, contrairement à la valeur constante supposée de 20 %. Par conséquent, il n'est pas possible de quantifier l'évolution des dommages. Il est toutefois évident que ceux-ci augmentent, tel qu'il est indiqué à la section 6.

Figure 7.2: Indemnités versées en fonction du niveau des crues à Saint-Marie.



Haut de page

7.3 Autres facteurs expliquant l'évolution des dommages
Lors de l'étude, nous avons observé d'autres facteurs (outre le développement urbain) contribuant à l'augmentation des dommages causés par les inondations.

1) Les bâtiments situés dans les plaines inondables sont de plus en plus rénovés, et même rebâtis à neuf. On parle aussi de revitalisation des centres-villes, qui sont dans tous les cas situés en bordure de la rivière. Par exemple, certaines municipalités vont geler les taxes des propriétaires qui rénovent leurs bâtiments. Ces faits contribuent à augmenter la valeur foncière dans les plaines inondables.

2) De nombreux ouvrages sont admissibles à une demande de dérogation. Les centres-villes étant des lieux d'activités économiques importants, les dérogations permises sont nombreuses, considérant l'incidence économique de l'agrandissement ou de la réfection de bâtiments commerciaux et industriels. De plus, le déplacement de bâtiments n'est pas encouragé puisqu'il n'existe aucun programme d'aide financière à cet effet. Dans les trois MRC étudiées, une seule industrie a déménagé. Il s'agit d'une entreprise d'embouteillage située à Vallée-Jonction dans la MRC de Nouvelle-Beauce (valeur foncière : 382 000 $).

Haut de page
Retour

Recherche

- La base de données de Protection civile Canada sur les désastres
- Rapports techniques / scientifiques

Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Retour

FLOOD DAMAGE REDUCTION PROGRAM IN QUÉBEC CASE STUDY OF THE CHAUDIÈRE RIVER

8. Conclusion

Les politiques de protection des plaines inondables se sont assouplies depuis la première convention Canada-Québec. Des dérogations à la politique sont possibles; on autorise les agrandissements de bâtiments ainsi qu'un certain degré de remblayage. Ces changements ont également pour objectif une meilleure adaptation de la politique aux différents milieux.

Bien que la politique soit moins sévère quant à la construction, les crues de la rivière Chaudière ne demeurent pas moins fréquentes. Au contraire, l'ensablement de la rivière près de Beauceville et le fait qu'aucune mesure structurale n'ait été implantée sont des éléments qui laissent croire que les crues causeront encore beaucoup de dommages.

Les plaines inondables ont été développées et habitées bien avant la mise en place de politiques ou de règlements sur la gestion des plaines inondables. Ainsi, il reste peu d'espace pour de nouveaux aménagements dans ces zones à risque. Les nouvelles constructions comptées dans cette étude sont légales puisque le réseau d'égout ou d'aqueduc a été mis en place avant les conventions.

Enfin, vu la non-rentabilité des mesures structurales (section 4), le programme de réduction des dommages causés par les inondations doit se baser sur l'application sévère de ses règles de non-construction et de protection des bâtiments existants contre les inondations.

Retour

- La base de données de Protection civile Canada sur les désastres
- Rapports techniques / scientifiques

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Programme de réduction des dommages causés par les inondations au Québec : étude de cas de la rivière Chaudière

9. Références

[1] Annuaire hydrologique, Ministère de l'Environnement du Québec, Direction du milieu hydrique, 1990-1991, p. 27

[2] Convention visant la cartographie des plaines d'inondation en vue d'une réduction des dommages, 1976.

[3] Convention entre le gouvernement du Canada et le gouvernement du Québec relative à la cartographie et à la protection des plaines d'inondation, 1987.

[4] Convention entre le gouvernement du Canada et le gouvernement du Québec relativement à la cartographie et à la protection des plaines d'inondation, et au développement durable des ressources en eau, 1994.

[5] Étude de modélisation du bassin versant de la rivière Chaudière, Rapport d'étape no 1: Étude des effets du développement sur le ruissellement et l'érosion, Tecsult, inc., mars 1993.

[6] Étude de modélisation du bassin versant de la rivière Chaudière, Rapport d'étape no 2: Solutions aux inondations en eau libre, Tecsult, inc., janvier 1994.

[7] Étude de modélisation du bassin versant de la rivière Chaudière, Rapport d'étape no 3: Étude des inondations avec glace, Tecsult, inc., avril 1994.

[8] Étude de modélisation du bassin versant de la rivière Chaudière, Rapport final: Recommandations et conclusions concernant les solutions retenues, Tecsult, inc., avril 1994.

[9] Étude de modélisation du bassin versant de la rivière Chaudière , Rapport final, Recommandations et conclusions concernant les solutions retenues, Tecsult inc., avril 1994.

[10] L'Indice des prix à la consommation, No 62-001-XB au catalogue, Statistique Canada, août 1997

Statistique Canada, août 1997.

[11] Inondation, Andrews, J., Environnement Canada, 1993.

[12] Loi sur l'aménagement et l'urbanisme, gouvernement du Québec, L.R.Q., c. A-19.1, art. 27, 56.14 et 165.2, 1979.

[13] Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, Les publications du Québec, 1987.

[14] Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, Les publications du Québec, 1996.

[15] Pour une meilleure mise en valeur de la plaine d'inondation de la moyenne vallée de la rivière Chaudière, Essai du programme de maîtrise en aménagement du territoire et développement régional, Panos, S., Rodriguez-P., M., Trembley, G., Université Laval, 1990.

[16] Proceedings of a workshop on Improving responses to atmospheric extremes: the role of insurance and compensation, J. McCulloch et D. Etkin, Toronto, October 1994.

[17] Rapport d'activités (avril 1995 à mars 1996), Convention "Canada-Québec" relative à la cartographie et à la protection des plaines d'inondation, et au développement durable des ressources en eau, le comité de mise en oeuvre de la convention, octobre 1996.

[18] Rapport final du groupe de travail sur les mesures d'intervention (embâcles) sur la rivière Chaudière, Québec, 19 février 1992.

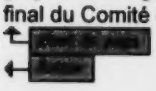
[19] Revue québécoise de l'urbanisme, p. 11-12, février 1996.

[20] Schéma d'aménagement de la Municipalité Régionale de Comté de la Nouvelle-Beauce, proposition du schéma révisé, 1996.

[21] Schéma d'aménagement de la Municipalité Régionale de Comté de Robert-Cliche, 1988.

[22] Schéma d'aménagement de la Municipalité Régionale de Beauce-Sartigan, 1988.

[23] Vers une gestion intégrée et globale des eaux du Québec, Rapport final du Comité de bassin de la rivière Chaudière, mars 1996



Recherche

- La base de données de Protection civile Canada sur les désastres
- Rapports techniques / scientifiques

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Efficacité des mesures utilisées en matière de réduction des dommages dus aux inondations dans la région Montréalaise

Par : Simon Forget, Benoît Robert, et Jean Rousselle, École polytechnique de Montréal

Table des matières

- Résumé
- Introduction
- Méthodologie
- Présentation des résultats
- Discussion
- Conclusions
- Bibliographie
- Annexe 1. Présentation des figures
- Annexe 2. Présentation des tableaux
- Annexe 3. Localisation géographique des secteurs d'étude

Recherche

- La base de données de Protection civile Canada sur les désastres
- Rapports techniques / scientifiques

Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Retour

Efficacité des mesures utilisées en matière de réduction des dommages dus aux inondations dans la région Montréalaise

Résumé

Cette étude vise à évaluer l'efficacité de deux mesures de réduction des dommages dus aux inondations soit la désignation et l'endiguement des plaines inondables. Elle a été réalisée sur les municipalités de Sainte-Marthe-sur-le-Lac, Saint-Eustache, Rosemère et Bois-des-Filion, quatre municipalités québécoises situées sur le bord du lac des Deux-Montagnes et de la rivière des Mille-Îles. Les secteurs d'études ont été sélectionnés en fonction de la superficie de la zone inondable, de la présence ou de l'absence de digue, de la présence ou de l'absence de bâtiments et en fonction de la disponibilité des données. Le choix des secteurs d'étude a été fait à l'aide des cartes du risque d'inondation de la grande région de Montréal. Sur chacun de ces secteurs, les informations relatives au nombre de bâtiments et à leur valeur économique ont été tirées des bases de données d'évaluations foncières que détiennent les municipalités. Pour les divers secteurs d'études, les tendances temporelles et spatiales de l'occupation et de la valeur économique des plaines inondables ont été déterminées. Ces tendances ont ensuite été comparées entre elles. Les résultats de cette étude montrent que, à l'instar des autres régions canadiennes, les mesures de réduction des dommages dus aux inondations basées sur la désignation et la cartographie des plaines inondables n'ont eu aucun impact sur l'occupation de ces dernières et n'ont pas permis de réduire les dommages dus aux inondations ni même d'en freiner l'augmentation.

Retour

Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

← Retour

Efficacité des mesures utilisées en matière de réduction des dommages dus aux inondations dans la région Montréalaise

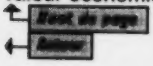
1. Introduction

Les phénomènes naturels de grande ampleur tels les tremblements de terre, ouragans, tempêtes et inondations sont courants à la surface du globe. Lorsque ces phénomènes touchent les zones habitées par l'homme, les conséquences sont généralement considérables. La tempête tropicale Mitch, les inondations qu'a connues la Chine à l'été 1998 et, plus près de nous, le grand verglas de janvier 1998 au Québec et en Ontario, l'inondation de la rivière Rouge au Manitoba en 1997 de même que les pluies diluviennes au Saguenay en juillet 1996 en sont des exemples éloquents.

Au Canada, l'expansion rapide de la population au cours des décennies 1950 et 1960 a donné lieu à d'importants développements urbains, particulièrement aux abords des plans d'eau (Newton *et al.* 1996). L'exposition aux risques d'inondation s'est alors accrue (Bouillon *et al.* 1999, Morris-Oswald *et al.* 1998, Roy 1997). En conséquence, les payements à titre d'aide aux sinistrés ont augmenté considérablement (Bruce 1994, Morris-Oswald *et al.* 1998, Newton *et al.* 1996, Roy 1997). La nécessité de limiter les pertes et la souffrance chez les sinistrés d'inondation est devenue prioritaire, à la fois dans l'opinion publique et dans l'agenda des divers paliers de gouvernement (Newton *et al.* 1996). Cette volonté politique a donné lieu à l'adoption, en 1975, du Programme de réduction des dommages dus aux inondations. Ce programme poursuivait trois buts soit réduire les risques de pertes de vie et de souffrance humaine, réduire les coûts de l'assistance aux sinistrés des inondations et restreindre au minimum les besoins d'édification de structures de mitigation telles des digues et des barrages. Dans le cadre de ce programme, plusieurs ententes fédérale/provinciales ont été signées. Ces ententes visaient la réalisation de diverses mesures de réduction des dommages (Gouvernement du Canada et Gouvernement du Québec, 1976).

Compte tenu qu'un programme semblable a été mis en place aux États-Unis approximativement au même moment, les chercheurs réunis au Congrès trilatéral sur les catastrophes naturelles, tenu à Merrickville en Ontario, ont suggéré qu'un projet de recherche soit entrepris pour évaluer et comparer les résultats obtenus par les deux programmes (Etkin, 1995). Cette étude s'inscrit dans le cadre de ce projet de recherche nord-américain.

La présente étude vise à évaluer l'efficacité de deux mesures de réduction des dommages dus aux inondations soit la désignation des plaines d'inondation et l'endiguement. La convention visant la cartographie des plaines d'inondations, signée par les gouvernements du Canada et du Québec en 1976, a permis de désigner des zones dites à risque d'inondation, de les représenter sur des cartes et d'en diffuser les contours à tous. Ce travail a donné des outils aux organismes publics pour leur permettre de ne plus construire ou de ne plus accorder d'aide pour la construction d'ouvrages vulnérables aux inondations, pour leur permettre d'inciter les autorités municipales à imposer des restrictions à tout ouvrage sis dans les zones désignées inondables et de rendre inadmissible à toutes mesures de dédommagement toutes constructions entreprises après la désignation officielle de la zone d'inondation. Le développement de réseaux publics de support à la vie tels les réseaux d'aqueducs et égouts, de distribution d'énergie et de télécommunication a aussi été restreint par les conventions et politiques subséquentes. Pour ces raisons, le développement résidentiel, dans les plaines inondables suite à leur désignation, devrait être pratiquement inexistant ou très minime. L'étude pose la question suivante : la désignation et la cartographie des zones inondables ont elles permis de réduire les dommages dus aux inondations en limitant l'occupation et la valeur économique des plaines inondables? L'endiguement est l'autre mesure de réduction de dommages considérée dans cette étude. Dans certains secteurs, déjà fortement bâtis au moment de la désignation, des digues ont été construites pour contenir les débordements des plans d'eau dans la plaine inondable et ainsi réduire les dommages. Se sentant à l'abris du danger d'inondation, les résidents désirant s'établir dans ces secteurs sont peut-être venus en plus grand nombre et ont peut-être construit des résidences aux valeurs plus élevées. Si un tel comportement a bel et bien pris place, les dommages potentiels ont sans doute augmenté. L'étude évalue si l'endiguement a influencé la valeur économique et l'occupation des zones dites protégées.



- La base de données de Protection civile Canada sur les désastres
- Rapports techniques / scientifiques

Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

← Retour

Efficacité des mesures utilisées en matière de réduction des dommages dus aux inondations dans la région Montréalaise

2. Méthodologie

2.1 Occupation et valeur économique des plaines inondables

2.2 Design de l'étude

2.2.1 Critères de sélection des secteurs d'étude

2.2.2 Choix des secteurs d'étude

2.2.3 Accessibilité des informations

2.3 Les données sur l'occupation et la valeur économique

2.3.1 Source des données

2.3.2 Traitement des données

2.1 Occupation et valeur économique des plaines inondables

De tous temps, les abords des plans d'eau importants et les terres basses ont été parmi les premières zones colonisées par les nouveaux arrivants. Étant à proximité de l'eau, très fertiles et bien irriguées, les plaines inondables constituaient des milieux très propices à cette colonisation. Ainsi, l'homme occupe ces plaines depuis longtemps. Cette présence de l'homme, appelée occupation, se manifeste par l'érection de bâtiments résidentiels, commerciaux, et industriels et par l'exploitation des terres à des fins agricoles ou forestières.

Avec cette occupation naît le marchandage de ressources. Ces ressources se voient attribuer une valeur économique. Plus ces ressources sont utiles ou convoitées, plus leurs valeurs augmentent. La valeur économique des plaines inondables évolue donc au gré de l'intérêt manifesté par l'homme pour les ressources qu'elles contiennent.

Hormis quelques rares cas d'érosion importante, les inondations ayant des périodes de retour de 20 ou 100 ans causent peu de dommages aux sols ou aux arbres. En revanche, les bâtiments et leur contenu peuvent être très affectés. Ainsi, l'étude actuelle ne porte que sur cette manifestation de l'occupation des plaines inondables. L'occupation des plaines inondables sera évaluée à partir du nombre de bâtiments présents dans un secteur ou une zone donnée, alors que la valeur économique sera représentée par la valeur monétaire des mêmes bâtiments.

valeur monétaire des même bâtiments.

Haut de page

2.2 Design de l'étude

L'étude est basée sur des informations tirées de la cartographie des zones à risque d'inondation issue du Programme de cartographie du risque d'inondation réalisé entre mai 1978 et septembre 1996 et sur des données d'évaluation foncière. Pour divers secteurs d'études, les tendances temporelles et spatiales de l'occupation et de la valeur économique des plaines inondables ont été déterminées. Ces tendances ont ensuite été comparées entre elles.

2.2.1 Critères de sélection des secteurs d'étude

La réalisation de cette étude nécessite la sélection de secteurs définis selon des critères précis. La désignation en tant que zone inondable doit avoir été faite depuis suffisamment longtemps pour permettre aux populations et autorités responsables de s'y adapter. Des mesures de mitigation structurelles doivent aussi avoir été mises en place pour réduire les dommages dus aux inondations. La zone inondable doit couvrir plusieurs milliers de mètres carrés permettant d'obtenir un échantillon représentatif des tendances temporelles et spatiales observées. La pression de développement urbain doit être forte pour mettre à l'épreuve l'esprit de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (Gouvernement du Québec, 1996). Enfin, la disponibilité et la qualité des données doivent être assurées.

Chaque secteur d'étude doit contenir une partie désignée zone inondable et une partie désignée zone non inondable. Cette dernière zone doit être adjacente à la zone inondable et dépourvue d'artère commerciale. Les zones inondables doivent présenter des caractéristiques particulières quant à l'endiguement et au bâti. Certaines zones inondables doivent être endiguées depuis plusieurs années alors que d'autres ne doivent pas l'être. Des zones doivent être majoritairement bâties au moment de la désignation alors que d'autres doivent être majoritairement non bâties. Le tableau 1 présente les caractéristiques attendues des quatre types de secteur d'étude.

Tableau 1 : Caractéristiques des secteurs d'étude recherchés.

Type de secteur	Zone inondable				Zone non inondable
	Non endiguée	Endiguée	Non bâtie	Bâtie	
1					
2					
3					
4					

Haut de page

2.2.2 Choix des secteurs d'étude

La grande région montréalaise présente des caractéristiques intéressantes permettant de mener à bien cette étude. En effet, les zones inondables de cette région ont été désignées il y a plus de 20 ans. Ce délai apparaît suffisant pour permettre aux autorités de faire connaître les zones désignées et aux populations de s'y adapter. Cette région est aussi pourvue de grandes superficies inondables et d'une pression de développement très forte, particulièrement dans ses couronnes nord et sud. De plus, on y retrouve des digues dont la construction remonte aussi

sud. De plus, on y retrouve des digues dont la construction remonte aussi à une vingtaine d'années.

Le choix des secteurs d'étude a été fait à l'aide des critères définis précédemment et à l'aide des cartes du risque d'inondation de la grande région de Montréal portant les numéros 31H12-100-0101, 31H12-100-0202 et 31H12-100-0302. Dans un souci d'homogénéité pouvant permettre des comparaisons et parce que les informations y étaient davantage disponibles, les secteurs d'études ont tous été choisis dans la couronne nord de la région montréalaise. Un total de sept secteurs d'étude bordant le lac des Deux-Montagnes et la rivière des Mille-Îles ont été sélectionnés. Ces secteurs sont situés dans six municipalités différentes. L'annexe 3 en présente la localisation géographique. Tous ces secteurs ont vu leur zone inondable désignée comme tel le 11 mai 1978. Un seul d'entre eux a fait l'objet d'une radiation. Le tableau 2 présente les caractéristiques de la zone inondable de chaque secteur.

Tableau 2. Caractéristiques des secteurs d'étude sélectionnés.

Type de secteur	Nom du secteur	Zone inondable					Zone non inondable
		Non endiguée	Endiguée	Non bâtie	Bâtie	Radiée	
1	Deux-Montagnes						
	Boisbriand						
2	Saint-Eustache						
	Bois-des-Filion non end.						
4	Ste-Marthe-sur-le-Lac						
	Rosemère						
	Bois-des-Filion endigué						

Aucun secteur de type trois n'est présent, car il n'existe pas, autour de Montréal, de zone endiguée non bâtie. En effet, une digue n'est construite que pour protéger un bâti d'une certaine valeur économique.

Haut de page

2.2.3 Accessibilité des informations

Les municipalités ne présentent aucune uniformité quant à la structure et le support informatique des informations sur l'évaluation foncière des propriétés. Certaines possèdent leur propre service informatique, tandis que d'autres utilisent des services externes, comme la municipalité de Bois-des-Filion. Les programmes de gestion et les bases de données varient pour chaque municipalité. Certaines données sont accessibles directement par le programme *Microsoft Excel* , d'autres pas. Ainsi, pour la municipalité de Saint-Eustache, de nombreuses manipulations informatiques ont été nécessaires pour extraire les données dans un format *Microsoft Excel* à partir du fichier transmis. Pour la municipalité de Rosemère, le fichier transmis était incomplet et il a fallu faire une recherche sur leur propre système informatique pour compléter le fichier au niveau des années de construction apparente. Enfin, la municipalité de

Deux-Montagnes ne possédait pas d'informations sur un support informatique accessible. Des fichiers informatiques auraient dû être créés à partir de données présentées sur support papier, ce qui représentait un travail supplémentaire non justifiable compte tenu de la durée de ce projet. Les problèmes rencontrés au point de vue de l'accessibilité des données permettent de recommander que les informations sur l'évaluation foncière des propriétés soient structurées et informatisées sur des supports informatiques uniformes ou compatibles. En effet, de plus en plus de systèmes informatiques utilisent ces informations et leur manipulation représente actuellement un travail très laborieux et fort coûteux. Seule une volonté politique permettra de faire évoluer les choses dans ce sens.

Certaines municipalités s'interrogeaient sur la légalité de fournir des informations nominales. La Commission d'Accès à l'Information du Québec a été consultée pour connaître la législation sur ce point. La réponse indiquait qu'il n'y avait pas de problème si les informations restaient confidentielles.

Haut de page

2.3 Les données sur l'occupation et la valeur économique

2.3.1 Source des données

La réalisation d'une étude sur une aussi grande superficie nécessite des ensembles de données détaillées, fiables, et rapidement accessibles à faibles coûts. Les bases de données d'évaluations foncières que détiennent les municipalités répondent pratiquement à tous ces critères. Ainsi, les 6 municipalités mentionnées au tableau 2 ont été sollicitées. Chacune devait fournir les informations suivantes pour chaque propriété sise dans le ou les secteurs d'étude situés sur leur territoire :

- le numéro matricule;
- l'adresse civique;
- la valeur du terrain en 1998;
- la valeur des bâtiments en 1998;
- l'année de construction des bâtiments.

Comme expliqué précédemment, les municipalités de Deux-Montagnes et de Boisbriand n'ont pas été en mesure de fournir les données demandées. Les secteurs situés sur leur territoire ont donc été exclus de l'étude. Sainte-Marthe-sur-le-Lac, Saint-Eustache et Rosemère ont fourni des extraits de leur rôle d'évaluation et Bois-des-Filion a fourni son rôle complet. Sainte-Marthe-sur-le-Lac, Rosemère et Bois-des-Filion, municipalités ayant fait l'objet d'un endiguement, ont aussi fourni un plan montrant l'emplacement des digues de même que leur année de construction. Enfin, ces municipalités ont demandé expressément de garder confidentiel ces informations.

Haut de page

2.3.2 Traitement des données

Les bases de données obtenues des quatre municipalités contenaient des informations superflues. Une opération de tri et d'élagage a donc été effectuée pour ne conserver que les cinq informations mentionnées plus haut, et ce, pour les propriétés résidentielles sises dans les secteurs d'études uniquement. La détermination de l'appartenance ou de la non appartenance au secteur d'étude a été effectuée à partir de l'adresse civique ou du numéro de lot municipal. Cette opération a permis d'obtenir, pour chaque secteur d'étude, une base de données spécifique contenant le numéro matricule, l'adresse civique, la valeur du terrain de même que la valeur et l'année de construction des bâtiments pour toutes les propriétés résidentielles sises à l'intérieur du dit secteur.

résidentielles sises à l'intérieur du dit secteur.

Après obtention, pour chaque secteur d'étude, de sa base de données spécifique, celle-ci était séparée en deux parties. La première partie contenait les informations ayant trait aux propriétés situées en zones inondables alors que la seconde contenait les informations concernant les propriétés situées en zones non inondables. Pour chaque propriété, la détermination de l'appartenance à la zone inondable ou à la zone non inondable, a été faite à l'aide de l'adresse civique ou du numéro de lot de la propriété. Un repérage extensif lors de visites sur le terrain a permis d'identifier et de classifier les propriétés selon quelles soient sises en zone inondable ou non inondable. Pour chaque secteur d'étude, deux sous-ensembles de données représentant ses zones inondable et non inondable ont donc été obtenus.

Chaque sous-ensemble a été traité identiquement. En se basant sur l'année de construction apparente, la valeur et le nombre de propriétés construites ont été sommés pour chacune des années. Ainsi, la somme annuelle révèle, pour une zone donnée, le nombre total et la valeur totale des propriétés construites au cours de cette même année. Ensuite, ces sommes annuelles ont été cumulées pour révéler la valeur totale et l'ampleur (en nombre de propriétés) du parc immobilier contenu dans chaque zone. De cette façon, il est possible de connaître l'occupation (indiqué par le nombre de propriétés) et la valeur économique (donnée par la valeur totale du parc immobilier) de la zone d'étude au moment de la désignation, de la radiation, de l'endiguement ou au moment présent.

Haut de page

Retour

- La base de données de Protection civile Canada sur les désastres
- Rapports techniques / scientifiques

Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

← Retour

Efficacité des mesures utilisées en matière de réduction des dommages dus aux inondations dans la région Montréalaise

3. Présentation des résultats

Les résultats des transformations et traitements sont exprimés en trois séries de graphiques (annexe 1). Puisque ces trois séries seront interprétées à maintes reprises et sous différents aspects, leur interprétation se fera à la section suivante. La première série (figures 1 à 5) présente, pour chaque propriété, sa valeur en fonction de son année de construction apparente. Les tendances quant à la valeur des maisons construites à chaque année sont observables. D'un point de vue spatial, des différences et similitudes intrasectorielles peuvent être relevées puisque chaque graphique présente, en même temps, les données des zones inondable et non inondable d'un secteur d'étude. Du point de vue temporel, les différences et similitudes des époques prédésignation et postdésignation sont aussi observables. Dans le cas de Sainte-Marthe-sur-le-Lac (figure 1), l'année de radiation de la zone inondable est aussi indiquée.

La deuxième série de graphiques (figures 6 à 10) présente l'évolution dans le temps de la valeur du parc immobilier et du nombre de propriétés qui le compose tant pour la zone inondable que non inondable. Les années de désignation et radiation y sont aussi indiquées. Ces graphiques permettent l'analyse des tendances spatiale et temporelle de l'occupation et de la valeur économique des plaines inondables. La troisième série (figures 11 à 14) montre, par zone et secteur d'étude, la proportion du parc immobilier actuel qui fut développée avant et après l'année de désignation (figures 11 et 12). Quant à elles, les figures 13 et 14 montrent la proportion du parc immobilier actuel qui fut développée avant et après l'année d'endiguement de la zone inondable. Les secteurs d'études ont été désignés et/ou endigués entre 1976 et 1980. La troisième série de figures permet de visualiser l'influence de ces importants changements d'état sur le développement du parc immobilier des zones inondables. Dans le but de connaître et de pouvoir comparer le développement des secteurs non endigués à ceux des secteurs endigués, l'année 1978 fut attribuée comme année d'endiguement aux secteurs non endigués de Saint-Eustache et Bois-des-Filion. Les données ayant servi à construire les figures 11 à 14 sont extraites des tableaux 3 à 6 de l'annexe 2.

Modifié le: 28-10-1999 Droits d'auteur/Avertissement

Recherche

- La base de données de Protection civile Canada sur les désastres
- Rapports techniques / scientifiques

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

←

Efficacité des mesures utilisées en matière de réduction des dommages dus aux inondations dans la région Montréalaise

4. Discussion

4.1 Désignation des plaines d'inondation

4.1.1 Conséquences de la désignation sur l'occupation des plaines inondables

4.1.2 Conséquences de la désignation sur la valeur économique des plaines inondables

4.2 Endiguement de zones inondables

4.2.1 Conséquences de l'endiguement sur l'occupation des plaines inondables

4.2.2 Conséquences de l'endiguement sur la valeur économique des plaines inondables

Le programme de réduction des dommages visait à freiner l'augmentation des dommages résultant des inondations dont la période de retour est de 100 ans ou moins. À la lecture des hypothèses posées en introduction, les analyses effectuées devraient montrer que le nombre de bâtiments érigés en zone inondable depuis la désignation devrait être presque nul, que l'occupation et la valeur économique des plaines inondables devraient avoir pratiquement cessé de croître et que la proportion du parc immobilier bâtie après la désignation devrait être peu importante. En revanche, les zones non inondables situées près des plans d'eau auraient dû subir une augmentation marquée de leur occupation et de leur valeur économique. L'endiguement, par contre, en créant un sentiment de confiance et de sécurité, devrait avoir l'effet inverse. Ainsi, les zones endiguées devraient montrer une forte croissance de l'occupation et de la valeur économique en dépit de leurs désignations comme zones inondables. Les sections qui suivent, présentent une analyse des conséquences de la désignation des plaines inondables et de l'endiguement sur l'occupation et la valeur économique des plaines inondables.

↑

4.1 Désignation des plaines d'inondation

4.1.1 Conséquences de la désignation sur l'occupation des plaines inondables

Au cours du présent siècle, la grande région montréalaise a connu un important développement et vécu le phénomène de l'étalement urbain

important développement et vécu le phénomène de l'étalement urbain. Tout son pourtour s'est développé, passant d'une vocation agricole et récréative à une vocation résidentielle et commerciale. Ce phénomène s'observe dans tous les secteurs d'étude. Le nombre de propriétés a augmenté constamment tel que le démontrent les figures 6 à 10. Cette tendance n'est nullement affectée par la désignation des zones inondables. Le rythme s'est maintenu dans tous les secteurs sauf celui endigué de Bois-des-Filion (figure 9). La croissance moins rapide dans ce secteur s'explique probablement par une occupation déjà pratiquement complète au moment de sa désignation.

La même tendance est observée pour les zones non inondables des divers secteurs d'étude (figures 6 à 10). Le nombre de propriétés a augmenté de façon régulière indépendamment de la désignation des zones inondables. Compte tenu de l'aspect dissuasif de la désignation des zones inondables, un accroissement du rythme de construction dans les zones non inondables aurait pu être observé, les nouveaux arrivants préférant s'y établir plutôt que dans les zones inondables. Les observations tendent à prouver le contraire. La figure 11 montre que, suite à la désignation, l'occupation s'est accrue davantage en zone inondable qu'en zone non inondable. Les zones inondables ont donc connu, après désignation, une augmentation de l'occupation égale voire même plus importante que les zones non inondables.

Dans toutes les municipalités étudiées, le nombre de propriétés dans les zones inondables s'est fortement accrus, même après la désignation. Selon la ville considérée, de 9% à 38% du parc immobilier actuel a été ajouté après la désignation des zones (tableau 3). En moyenne, le nombre de propriétés a cru de 25% depuis la désignation. Toutes ces municipalités ont permis une augmentation de l'occupation des plaines inondables et, par conséquent, un accroissement de l'exposition aux dommages potentiels dus aux inondations.

Haut de page

4.1.2 Conséquences de la désignation sur la valeur économique des plaines inondables

Divers éléments permettent de poser l'hypothèse que la désignation d'une plaine comme étant inondable entraîne une diminution importante de sa valeur économique. En effet, l'occupant d'une plaine inondable s'expose à une probabilité plus élevée de subir une inondation que l'occupant d'une zone non inondable. Le risque plus élevé commande une réduction de la valeur des biens situés dans les plaines inondables de façon à compenser les pertes éventuelles occasionnées par une inondation. De plus, la possibilité de perdre ces biens lors d'une inondation et l'impossibilité de recevoir une indemnisation de la part des compagnies d'assurance ou des gouvernements (Gouvernement du Canada, 1976) devraient pousser les occupants actuels et futurs de la plaine inondable à ériger des bâtiments de moins grande valeur. Tous ces éléments portent à conclure que les propriétés sises dans les plaines inondables devraient avoir une valeur moindre que celles sises en zones non inondables. Par exemple, les triangles des figures 1 à 5 devraient se situer au-dessus des cercles.

L'observation des figures 1 à 5 montre que ce n'est pas le cas, car la valeur des propriétés construites en zones inondables est similaire voire même plus élevée que celles construites en zones non inondables. Cette dernière remarque est particulièrement observable aux figures 1 et 2 où les valeurs extrêmes en zone inondable sont presque deux fois plus élevées qu'en zone non inondable. Malgré la désignation, la valeur des propriétés n'a pas diminuée. Les incitatifs financiers et la prime associée aux risques ne sont pas suffisants pour inciter les occupants à bâtir des propriétés de moindre valeur. Il se peut que les occupants soient inconscients du risque encouru ou qu'ils croient que la société assumera ce risque pour eux, en compensant financièrement leurs pertes.

La progression de la valeur du parc immobilier est constante et ne fléchi pas suite à la désignation de la plaine inondable (figures 6 à 10). Le tableau 3 montre que la valeur du parc immobilier a augmenté, dans le meilleur des cas, de 24% et a plus que doublée dans le pire des cas (55%) depuis la date de désignation. Cette augmentation de valeur accroît d'autant l'exposition et la vulnérabilité aux dommages potentiels dus à une inondation.

Les mêmes tendances s'observent pour les zones non inondables. La désignation n'a pas incité les nouveaux arrivants à s'installer dans les zones non inondables. Aucune accélération de l'augmentation de la valeur n'est observable suite à la désignation (figures 6 à 10), on y voit plutôt une décélération dans certains secteurs d'étude (figures 8 et 9).

La valeur du parc immobilier a augmenté davantage dans les zones inondables que dans les zones non inondables. La figure 12 et le tableau 4 montrent que la portion bâtie après la désignation, est plus élevée en zone inondable que non inondable. Cela signifie une croissance plus rapide en zone inondable malgré la désignation et les restrictions qu'elle impose au développement.

[redacted]

4.2 Endiguement de zones inondables

L'endiguement est une mesure ayant un impact direct sur la réduction des dommages. Les digues empêchent l'eau d'inonder les secteurs inondables prévenant ainsi les dommages. Cette mesure a du succès jusqu'à ce que l'eau atteigne la cote de la crête de la digue et/ou que cette dernière ne cède. Dès lors, l'eau envahi la plaine inondable.

Des digues sont construites dans les secteurs d'étude de Sainte-Marthe-sur-le-Lac, Rosemère et Bois-des-Filion. Seule celle de Sainte-Marthe-sur-le-Lac a été érigée dans le cadre du Programme de réduction des dommages dus aux inondations. La cote de sa crête est supérieure à la cote 100 ans du lac des Deux-Montagnes. Elle fut érigée en 1980. Les digues de Rosemère et Bois-des-Filion sont une initiative municipale. La cote de la crête à Rosemère est inférieure à la cote centennale reconnue par les autorités provinciales. Son érection a eu lieu au cours des années 1977 et 1978. La cote de la crête à Bois-des-Filion est variable et inconnue. Cette digue fut érigée au cour des années 1976 et 1977. Pour les secteurs non endigués (Saint-Eustache et Bois-des-Filion), l'année 1978 a été choisie comme année d'endiguement afin de pourvoir comparer leur développement avec celui des autres secteurs.

[redacted]

4.2.1 Conséquences de l'endiguement sur l'occupation des plaines inondables

La tendance à l'augmentation du nombre de propriétés dans les zones inondables n'est nullement perturbée par l'endiguement de ces zones (figures 6, 8 et 9). Bien sûr, les zones inondables endiguées montrent une accélération de l'augmentation du nombre de propriétés vers la fin des années 1980, mais cette accélération est aussi observable dans les secteurs d'étude non endigués (figures 7 et 10). Cette accélération est probablement dû à des phénomènes de nature économique, démographique ou autres. Quant au développement du parc immobilier après l'endiguement, la figure 13 montre que le secteur non endigué de Bois-des-Filion a eu, consécutivement à 1978, un développement de sa zone inondable (27%) plus important que le secteur endigué (18%) de cette même municipalité. De plus, tel que le montre le tableau 5, le secteur de Saint-Eustache, pourtant lui aussi non endigué, a eu un développement de sa zone inondables (37%) tout aussi important que les secteurs de Rosemère (38%) et Sainte-Marthe-sur-le-Lac (26%).

L'occupation a cru aussi rapidement dans les secteurs non endigués que dans les secteurs endigués. Les résultats ne montrent donc pas que la présence d'une digue influence l'occupation de la plaine inondable.

[illegible]

4.2.2 Conséquences de l'endiguement sur la valeur économique des plaines inondables

L'endiguement ne semble pas avoir d'influence sur la valeur économique des plaines inondables. Quelque soit le secteur d'étude considéré, la tendance à l'augmentation, manifestée par la valeur des propriétés, n'est nullement perturbée par l'endiguement (figures 1 à 5). Il en va de même pour la valeur du parc immobilier (figures 6 à 10), car sa croissance n'est pas perturbée par l'endiguement. La figure 14 et le tableau 6 montrent qu'en moyenne 37% du parc immobilier actuel des secteurs endigués a été bâti après l'endiguement. Ces proportions varient de 26 à 55% selon le secteur considéré. Quant aux secteurs non endigués, ils ont un accroissement moyen de 41% avec des écarts allant de 36% à 46%. Les secteurs endigués n'ont donc pas cru davantage que les secteurs non endigués depuis que leur digues ont été mises en place. Tout comme pour l'occupation, la valeur économique des plaines inondables n'est pas influencée par l'endiguement. [illegible]

[illegible]

- La base de données de Protection civile Canada sur les désastres
- Rapports techniques / scientifiques

Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

← [redacted]

Efficacité des mesures utilisées en matière de réduction des dommages dus aux inondations dans la région Montréalaise

5. Conclusions

L'analyse des résultats de l'étude permet de répondre à certaines questions posées concernant l'efficacité de la désignation, de la cartographie et de l'endiguement des plaines inondables comme mesures de réduction des dommages dus aux inondations.

En premier lieu, le rythme de construction des habitations est identique ou supérieur dans les zones inondables que dans les zones non inondables. La valeur des propriétés suit le même comportement et il n'est pas rare de voir des habitations de valeur nettement supérieure dans la zone inondable. Cet état de fait augmente considérablement l'exposition aux dommages potentiels dus aux inondations, ce qui contredit le principe de base des actions entreprises. La longue liste des ouvrages soustraits d'office de la convention Canada-Québec de même que les clauses de radiation qu'elle contient ont permis aux municipalités de poursuivre un développement existant. Ce point n'a pas été étudié dans le cadre de cette étude car il ne correspondait pas aux objectifs initialement fixés. Cependant une étude en ce sens devrait être initiée.

En second lieu, les mesures d'endiguement n'ont eu aucune influence sur l'occupation et la valeur des plaines inondables. Dans les zones endiguées, l'occupation du sol a connu une augmentation des propriétés similaire ou un peu plus faible que dans les zones inondables et non inondables. Ceci est probablement dû au fait que les digues ont été construites dans les zones déjà construites, cette caractéristique étant une prémisse nécessaire à un endiguement. La présence d'une digue donne un sentiment de sécurité qui peut être trompeur. En effet, au cours des démarches effectuées auprès des municipalités, il est apparu des différences marquées entre les modes et la qualité de construction des digues. De plus, l'état et l'entretien de ces ouvrages sont très variables. À plus ou moins long terme, les risques d'érosion peuvent augmenter advenant une mauvaise gestion de ces digues.

Cette étude fut menée sur plusieurs kilomètres carrés de plaines inondables sises sur le territoire de six municipalités couvrant une cinquantaine de kilomètres de rives aux abords de deux plans d'eau. Malgré cela, elle ne couvre, du point de vue québécois et canadien, qu'une petite étendue géographique. Elle ne reflète aussi que la gestion d'un petit nombre de décideurs municipaux et les motivations d'un petit nombre d'occupants. D'autres études ont été menées ailleurs au Québec

et au Canada. Un parallèle est tracé entre toutes ces études.

Un accroissement de l'exposition au risque d'inondation a aussi été observé ailleurs au Québec. Bouillon *et al.* (1999) ont noté un accroissement du risque d'inondation aux abords de la rivière Chateauguay, plus spécifiquement dans les municipalités de Huntingdon, Ormstown et Gogmanchester. Ils expliquent ce fait par une occupation croissante de la zone inondable par la population environnante.

Roy (1997) a étudié l'occupation et la valeur économique des plaines d'inondation de six municipalités du bassin hydrographique de la rivière Chaudière. Son étude montre que la valeur du parc immobilier s'est accrû après la désignation des plaines d'inondation dans toutes ces municipalités. Ces augmentations varient de 5.7 à 64.3% et sont en moyenne de 8.7%. Une municipalité a même permis récemment l'instauration d'un secteur commercial dans sa zone inondable. On note donc, dans le bassin de cette rivière, qu'un accroissement de l'exposition au risque d'inondation et aux dommages afférents est permis malgré une désignation qui date de 1979, soit près de 20 ans.

Christin (1997) a dressé un bilan du programme de cartographie du risque d'inondation du point de vue des utilisateurs québécois. Sur 25 municipalités interrogées, 18 ont dit subir des pressions fortes pour le développement urbain et 23 autorisent le développement urbain en zone inondable. L'auteur a constaté que la plupart des règlements municipaux rencontrés dans les municipalités permettent la construction de nouveaux bâtiments en zones inondables tout en imposant certaines conditions ayant trait à l'immunisation des bâtiments et à la présence de réseaux d'utilité publique.

Au Québec, les municipalités ont donc permis et permettent encore une augmentation de l'occupation et de la valeur économique des plaines inondable. Dès lors, les populations sont davantage exposées aux risques d'inondation et aux dommages potentiels qui en découlent.

Ailleurs au Canada, des conclusions similaires ont aussi été tirées. Morris-Oswald *et al.* (1998) rapportent que le développement urbain s'est accentué aux abords de la rivière Rouge, en amont de la ville de Winnipeg en dépit du fait que ce secteur est très vulnérable aux inondations. Un attrait renouvelé et un faux sentiment de confiance, induit par la présence du canal de dérivation des eaux, sont les explications avancées par les auteurs. Shrubsole *et al.* (1995, 1997) ont aussi noté un accroissement de l'occupation des plaines inondables pour les bassins des rivières ontariennes Thames et Credit. Tout comme au Québec, cette urbanisation des plaines inondables contribue à accroître l'exposition aux risques d'inondation et les dommages potentiels.

Le Programme fédéral de réduction des dommages dus aux inondations tient compte de deux zones inondables soit la zone de grand courant (0-20 ans) et la zone de faible courant (20-100 ans). Les cotes servant à déterminer le contour de ces zones sont celles calculées pour des crues ayant des périodes de retour de 20 et 100 ans (Rousselle *et al.* 1990). Ces cotes et ces zones désignées inondables sont utilisées dans les réglementations municipales relatives à la construction et à la rénovation de bâtiments. Elles sont aussi utilisées comme référence par les gouvernements lors de l'application des conventions bilatérales découlant du Programme fédéral de réduction des dommages dus aux inondations. Ces cotes et la fréquence de leur période de retour ne sont valides que si les conditions hydrologiques du bassin versant ne sont pas altérées et que le plan d'eau n'est pas régularisé. Or, il appert que ces conditions ne sont pas respectées pour plusieurs plans d'eau particulièrement pour ceux présent en milieux fortement urbanisés. L'urbanisation galopante a certes

présent en milieux fortement urbanisés. L'urbanisation galopante a certes modifié le régime hydrologique des bassins versants. De plus, ces plans d'eau ont fait l'objet d'harnachement en tous genres. Par ailleurs, ces cotes ont parfois été établies sans tenir compte des mesures de réduction des dommages pourtant établies bien avant elles. Les digues en rives du lac de Deux-Montagnes et de la rivière des Mille-Îles et le barrage du Grand Moulin à l'exutoire du lac des Deux-Montagnes donnant dans la rivière des Mille-Îles n'en sont que quelques exemples (Comité sur la régularisation des eaux - Région de Montréal 1976, Pelletier 1981). Dans ce dernier cas, sa principale fonction est de réduire le débit de la rivière des Mille-Îles. En conséquence, le niveau du lac et les débits dans la rivière des Prairies et aux exutoires Saint-Anne et Vaudreuil risque d'être augmentés. Les cotes 20 ans et 100 ans n'en tiennent pas compte. Il nous apparaît dangereux de ne pas considérer les modes de gestion des ouvrages de contrôles et les risques de défaillance de ces derniers dans les calculs des probabilités d'apparition des crues. Cela fausse la récurrence d'apparition des cotes des niveaux d'eau et augmente les risques de débordement au niveau des digues. Des études adéquates en ce sens devraient être entreprises afin d'avoir une image exacte des risques hydrauliques sur les plans d'eau contrôlés par des ouvrages.

En résumé, les résultats de cette étude montrent que, à l'instar des autres régions canadiennes, les mesures de réduction des dommages dus aux inondations basées sur la désignation et la cartographie des plaines inondables n'ont eu aucun impact sur l'occupation de ces dernières et n'ont pas permis de réduire les dommages dus aux inondations ni même d'en freiner l'augmentation.

Haut de page

Retour

Recherche

Rapports techniques / scientifiques - Évaluation préliminaire de l'efficacité des mesures de réduction des dommages causés par les inondations au Canada

Retour

Efficacité des mesures utilisées en matière de réduction des dommages dus aux inondations dans la région Montréalaise

6. BIBLIOGRAPHIE

Bouillon M.-C., Brissette F. P., Marche C.. 1999. Le risque d'inondation et son évolution sur la rivière Châteauguay. Revue canadienne de génie civil, sous presse.

Bruce J.. 1994. Introductory remarks. Proceedings of the workshop on improving responses to atmospheric extremes : the role of insurance and compensation. pp. 1-1–1-5 in Jim McCulloch and David Etkin (eds.). Environment Canada, Downsview.

Christin A.. 1997. Bilan du programme de cartographie du risque d'inondation. Version préliminaire pour fins de discussion. Préparé pour le Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec et Environnement Canada.

Comité sur la régularisation des eaux – Région de Montréal. 1976. Rapport final. Rapport préparé pour Environnement Canada et le Ministère des richesses naturelles du Québec.

Etkin D.. 1995. Proceedings of a tri-lateral workshop on natural hazards. Merrickville, Ontario, Canada. Febuary 11-14, 1995.

Gouvernement du Canada et Gouvernement du Québec.1976. Convention visant la cartographie des plaines d'inondation en vue d,une réduction des dommages. An agreement respecting flood risk mapping applied to flood damage reduction. Gouvernement du Canada.

Gouvernement du Québec. 1996. Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables : décret 103-96, 24 janvier 1996. Publication du Québec, Sainte-Foy, Québec.

Morris-Oswald T., Simonovic S. P., et Sinclair J.. 1998. Efforts in flood damage reduction in the Red River Basin : practical considerations. Report prepared for the Environmental Adaptation Research Group, Institute for Environmental Studies, University of Toronto.

Newton J., Myers M. F., Monday, J.. 1996. Final Draft of Preliminary research design : a comparative assessment of flood damage reduction initiatives in Canada and the United States. Prepared for the Environmental Adaptation Research Group, Environment Canada, Downsview, Ontario.

Pelletier J.Y.. 1981. Étude de rentabilité d'une réduction additionnelle des dommages d'inondation de la région de Montréal. Rapport soumis au Comité sur les ouvrages de contrôle des crues – Région de Montréal. Environnement Canada.

Rousselle J., Watt W.E., Lathem K.W., Neil C.E., Richards T.L. (éditeurs). 1990. Hydrologie des crues au Canada. Guide de planification et de conception. Conseil national de recherche du Canada.

Roy E.. 1997. Programme de réduction des dommages causés par les inondations au Québec. Cas de la rivière Chaudière. École Polytechnique de Montréal. rapport préparé pour l'Environmental Adaptation Research Group, Institute for Environmental Studies, University of Toronto.

Shrubsole D., Hammond V. J., Green M.. 1995. Floodplain management in London, Ontario, Canada : assessing implementation of section 28 of the Conservation Authorities Act. Environmental Management 19(5) :703-717.

Shrubsole D., Hammond V. J., Kreutzwiser R., Woodley I.. 1997. Assessing flood plain regulation in Glen Williams, Ontario, Canada. Journal of Environmental Management 1997(50) :301-320.

Haut de page

Retour

ANNEXE 1. PRÉSENTATION DES FIGURES

Figures montrant l'évolution spatiale et temporelle de l'occupation et de la valeur économique des plaines d'inondations et des zones non inondables adjacentes.

Figure 1 Valeur des propriétés à Sainte-Marthe-sur-le-Lac
Figure 2 Valeur des propriétés à Saint-Eustache
Figure 3 Valeur des propriétés à Rosemère
Figure 4 Valeur des propriétés de Bois-des-Filion, secteur endigué
Figure 5 Valeur des propriétés de Bois-des-Filion, secteur non endigué
Figure 6 Variation de la valeur totale et du nombre de propriétés du secteur de Sainte-Marthe-sur-le-Lac
Figure 7 Variation de la valeur totale et du nombre de propriétés du secteur de Saint-Eustache
Figure 8 Variation de la valeur totale et du nombre de propriétés du secteur de Rosemère
Figure 9 Variation de la valeur totale et du nombre de propriétés du secteur endigué de Bois-des-Filion
Figure 10 Variation de la valeur totale et du nombre de propriétés du secteur non endigué de Bois-des-Filion
Figure 11 Proportions du parc immobilier actuel érigées avant et après la désignation
Figure 12 Proportions de la valeur actuelle du parc immobilier érigées avant ou après la désignation
Figure 13 Proportions du parc immobilier actuel érigées avant et après l'endiguement
Figure 14 Proportions de la valeur actuelle du parc immobilier érigées avant ou après l'endiguement

Figure 1. Valeur des propriétés à Sainte-Marthe-sur-le-Lac

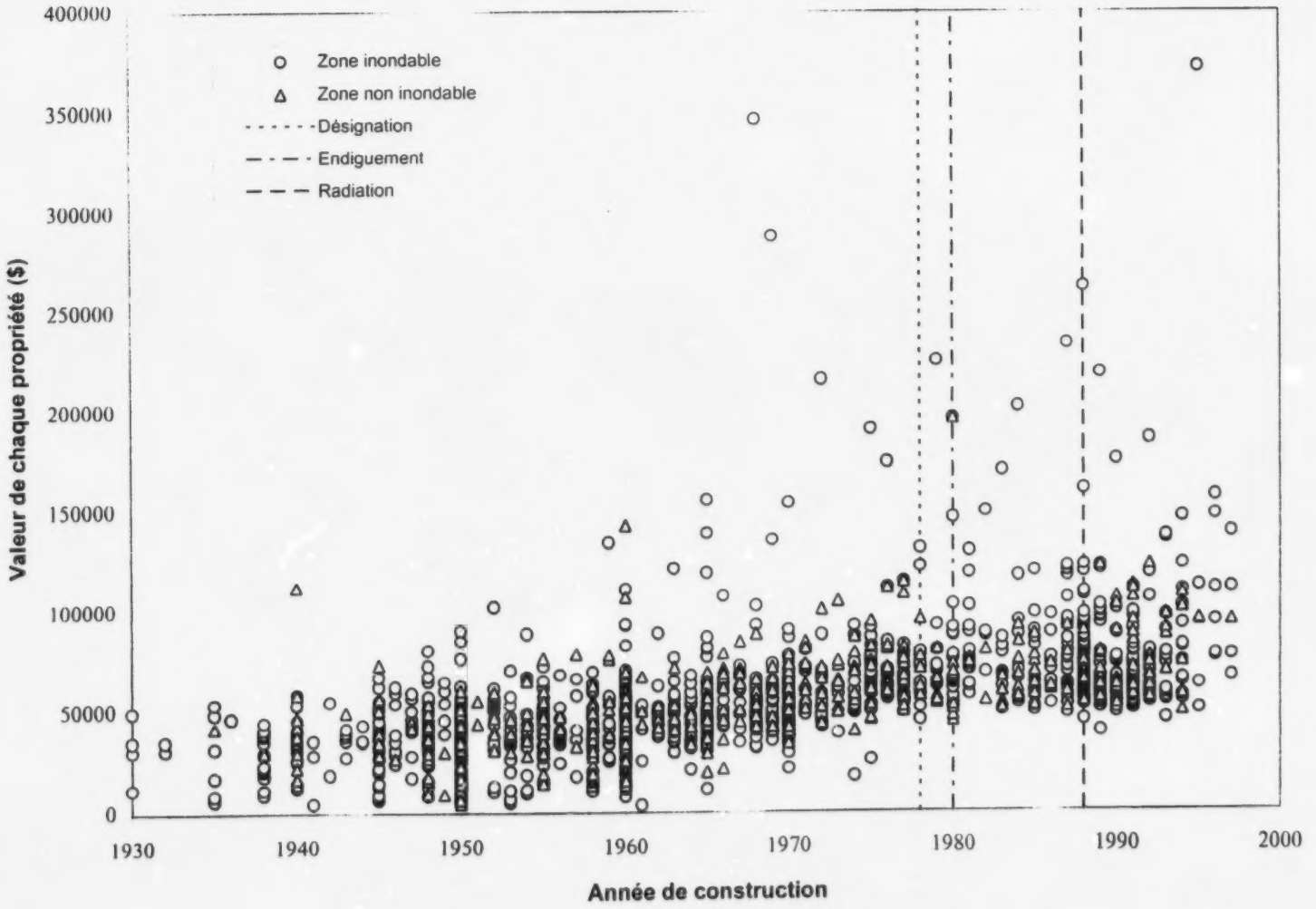


Figure 2. Valeur des propriétés à Saint-Eustache

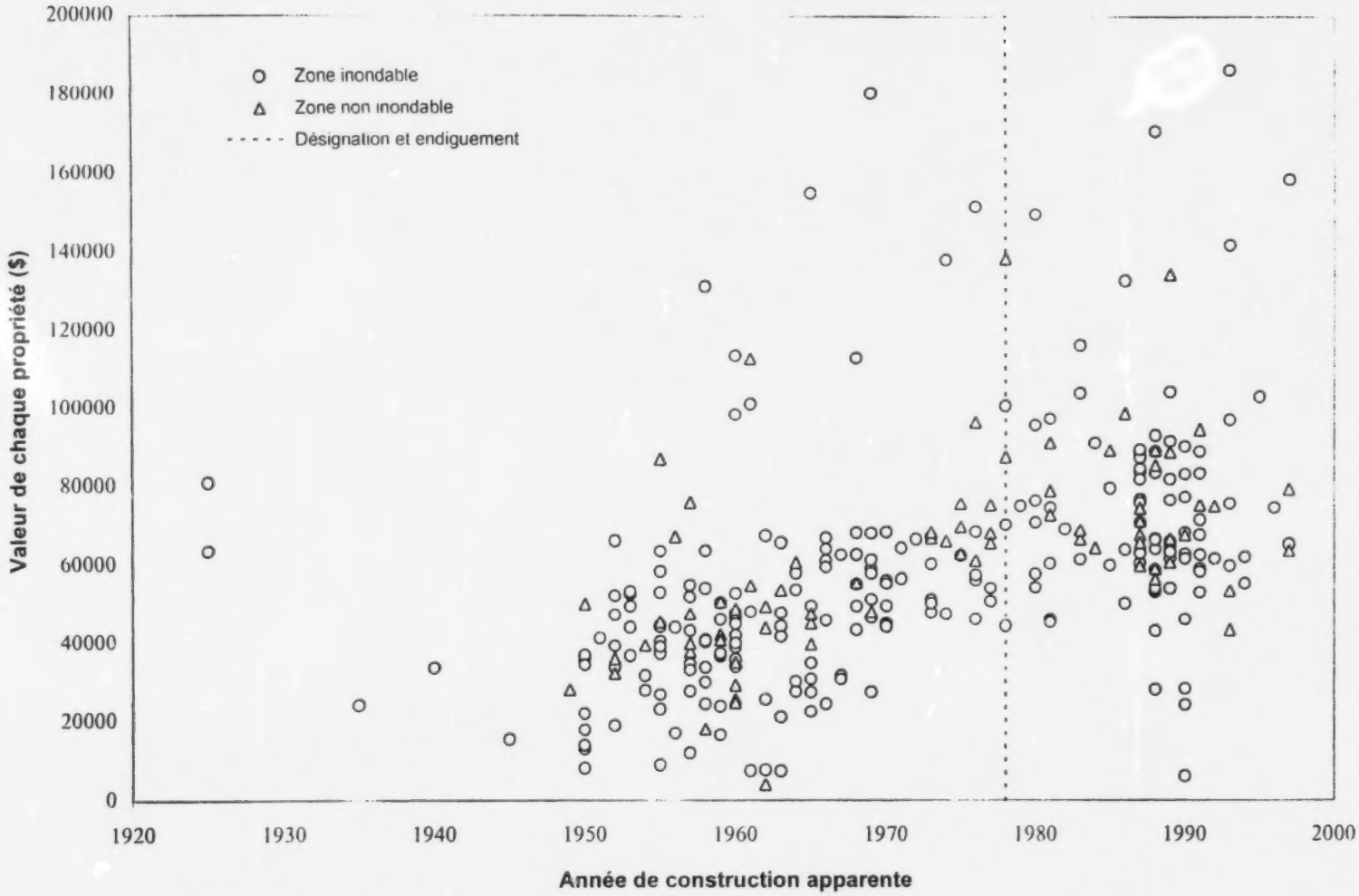


Figure 3. Valeur des propriétés à Rosemère

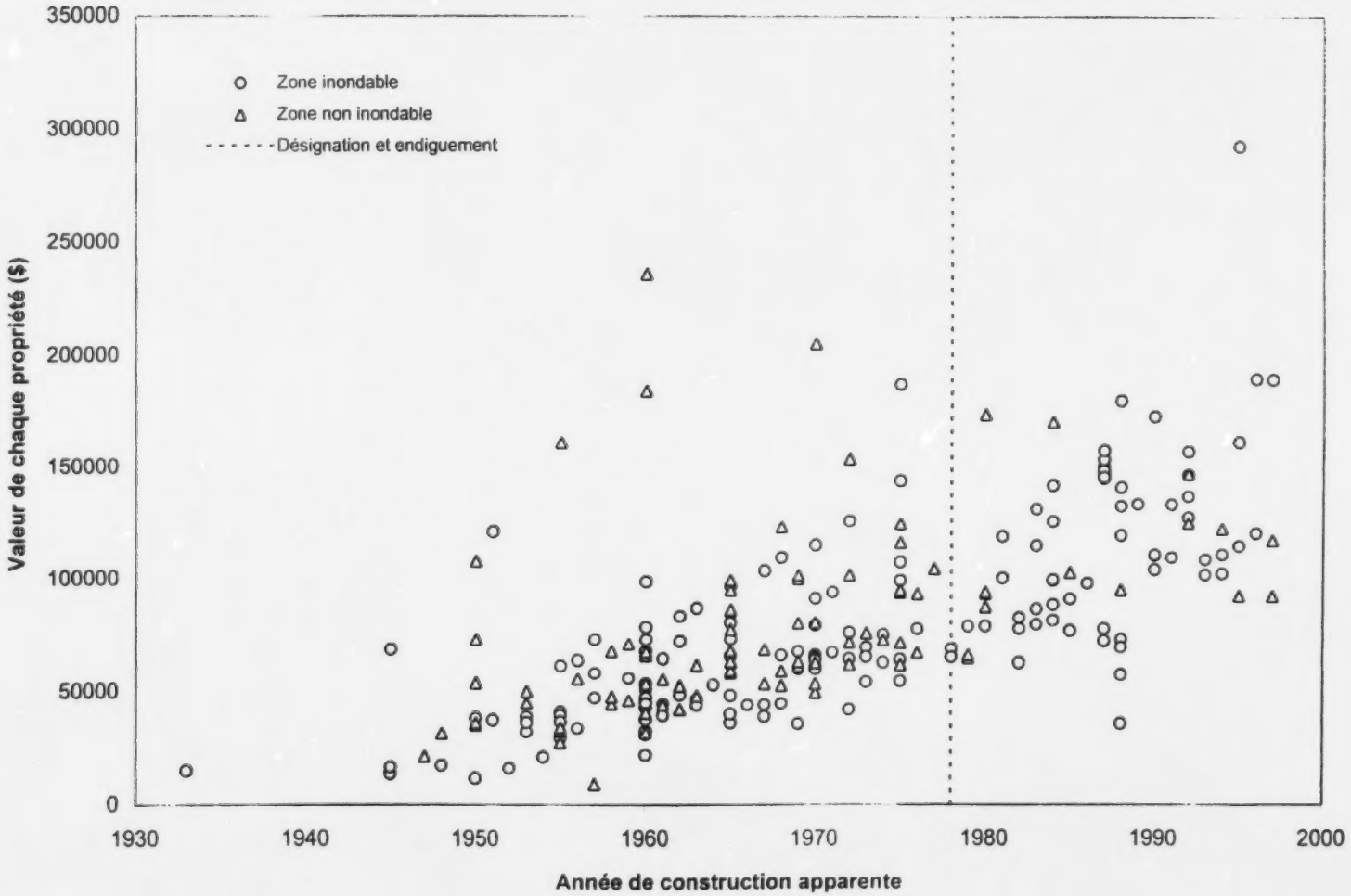


Figure 4. Valeur des propriétés de Bois-des-Filion
Secteur endigué

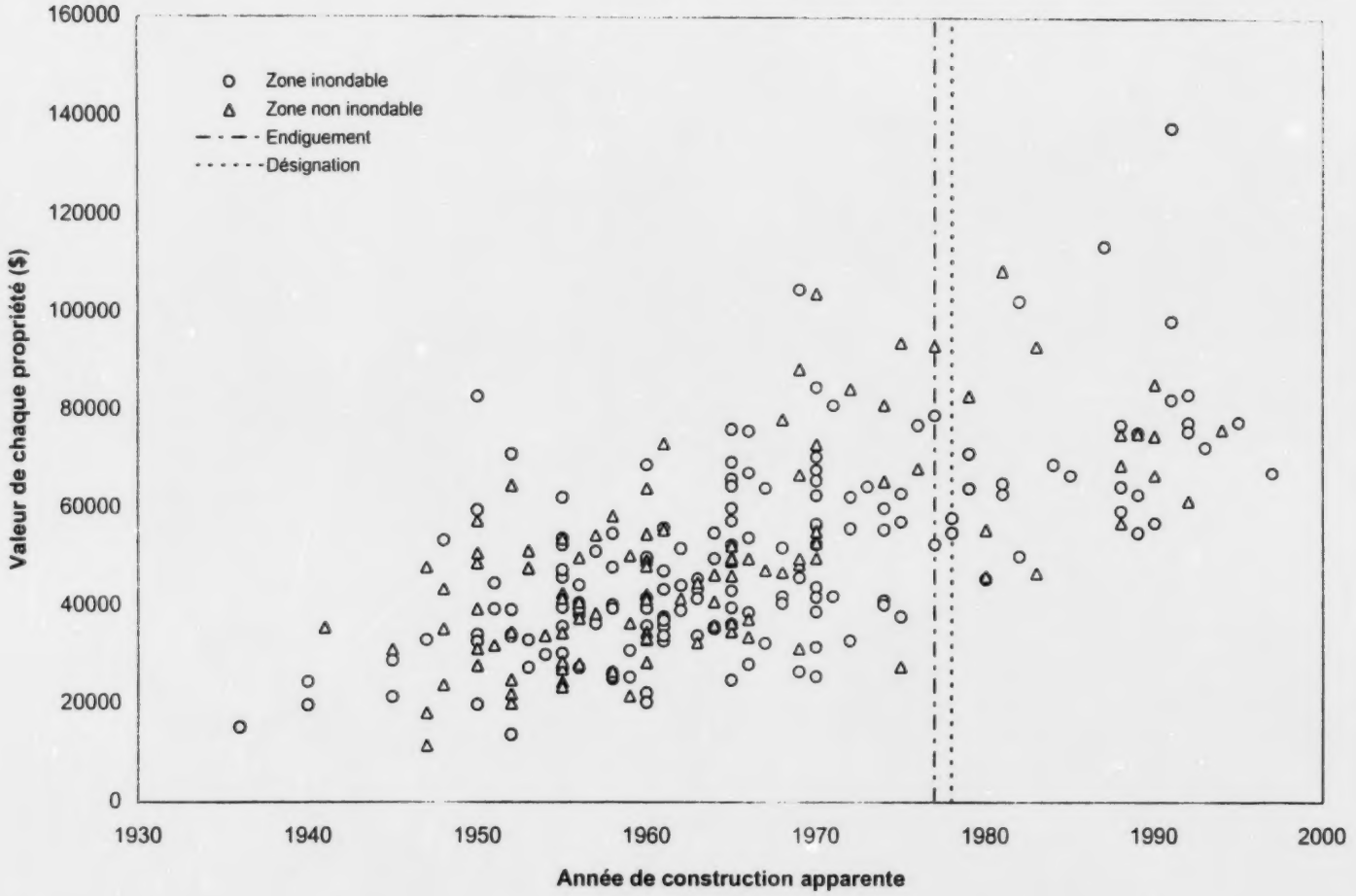


Figure 5. Valeur des propriétés de Bois-des-Filion
Secteur non-endigué

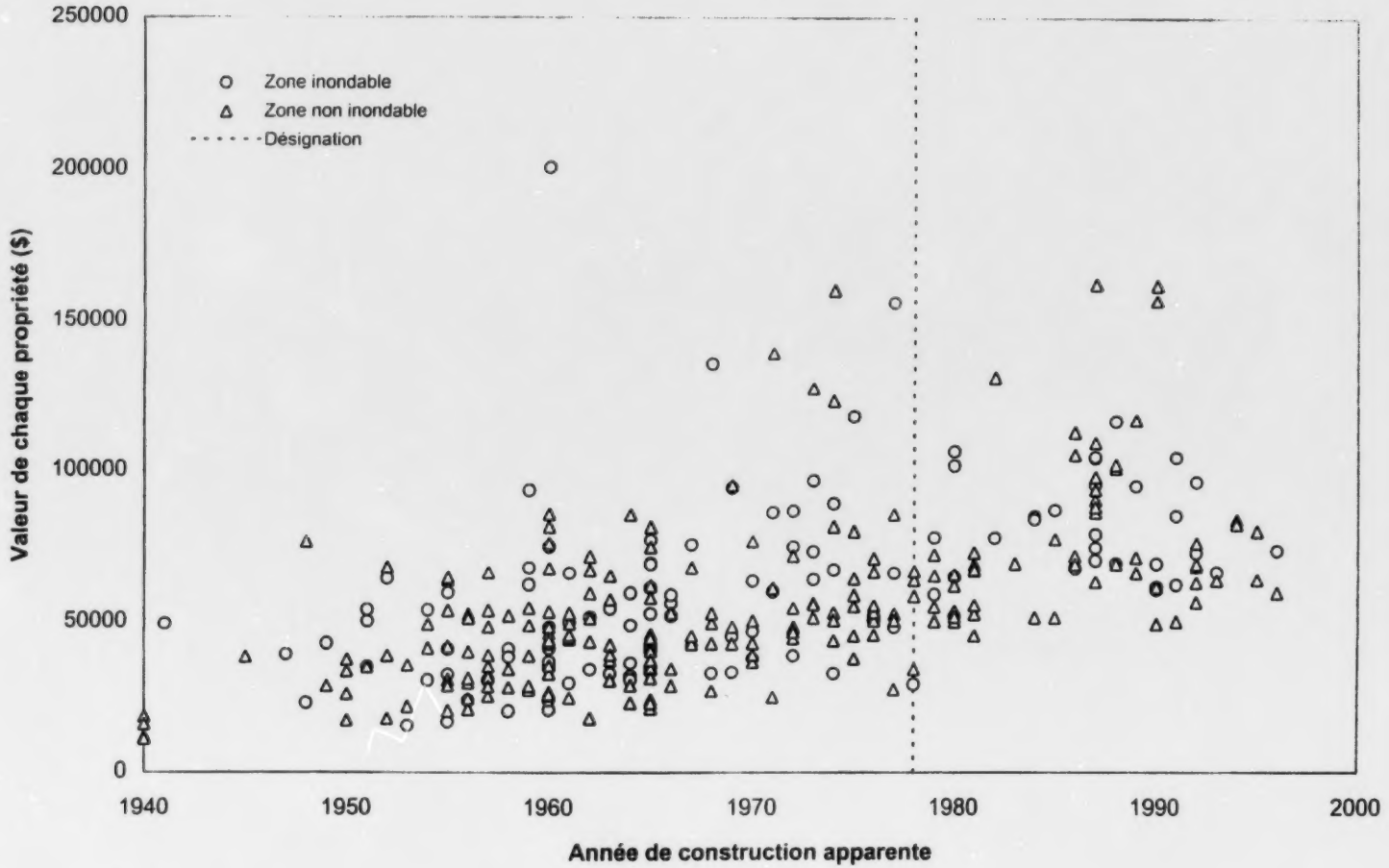


Figure 6. Variation de la valeur totale et du nombre de propriétés du secteur de Sainte-Marthe-sur-le-Lac

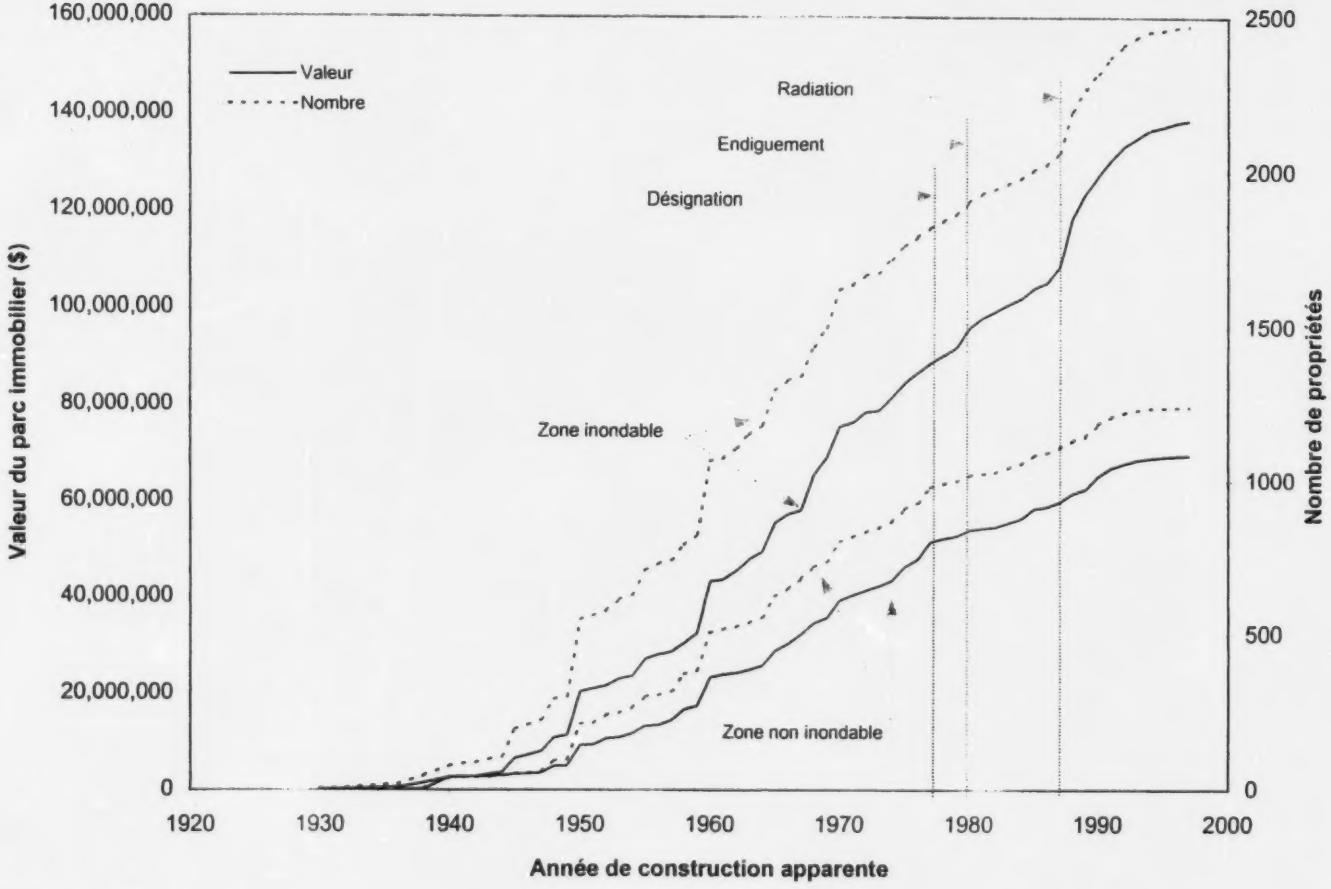


Figure 7. Variation de la valeur totale et du nombre de propriétés du secteur de Saint-Eustache

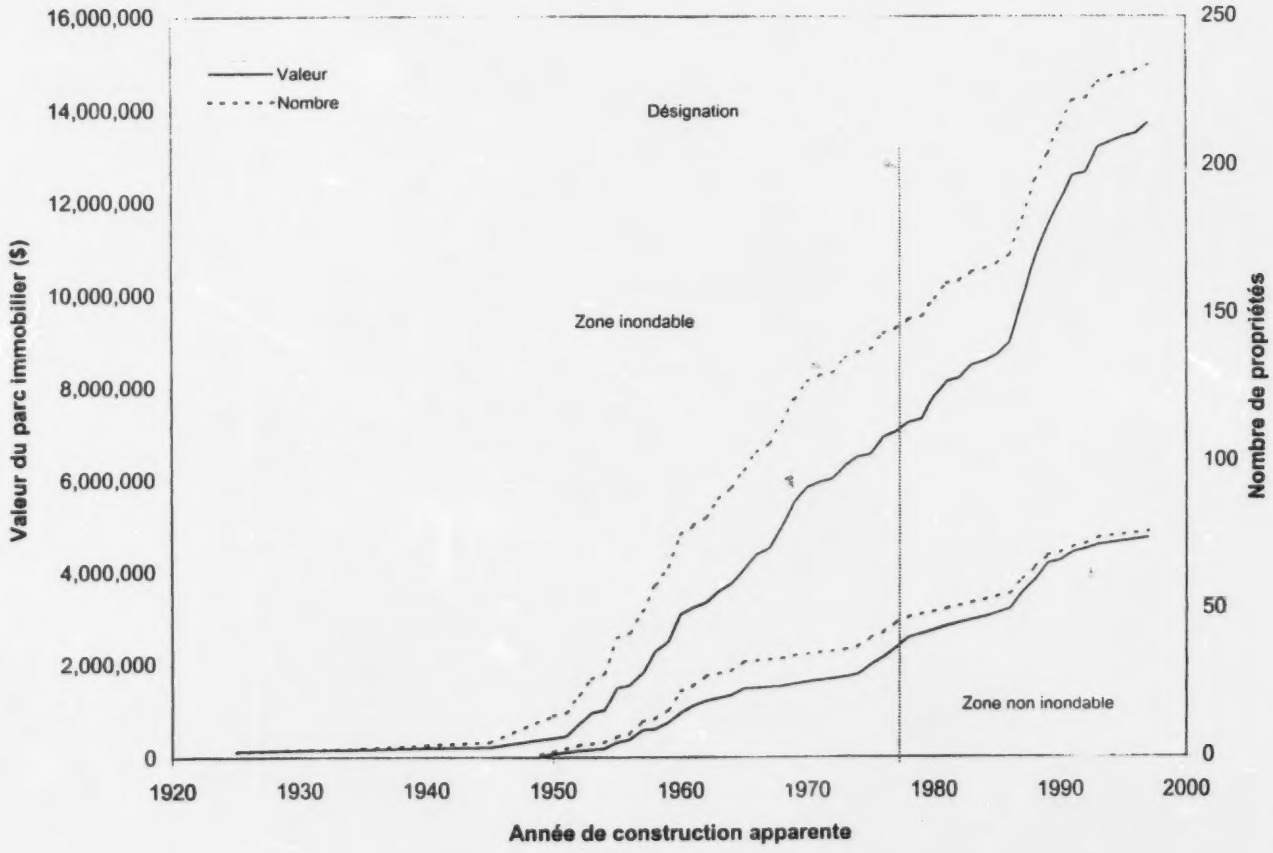


Figure 8. Variation de la valeur totale et du nombre de propriétés du secteur de Rosemère

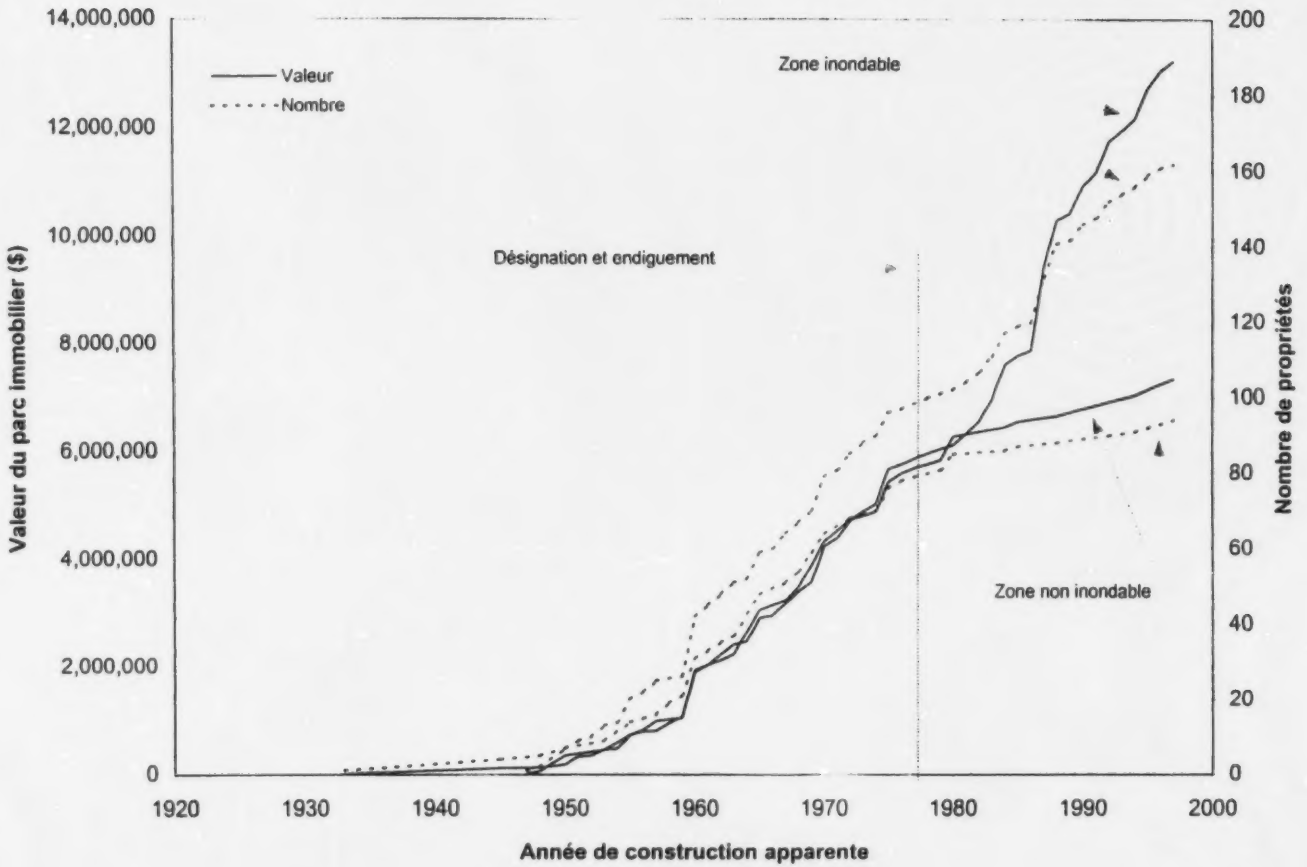


Figure 9. Variation de la valeur totale et du nombre de propriétés du secteur endigué de Bois-des-Filion

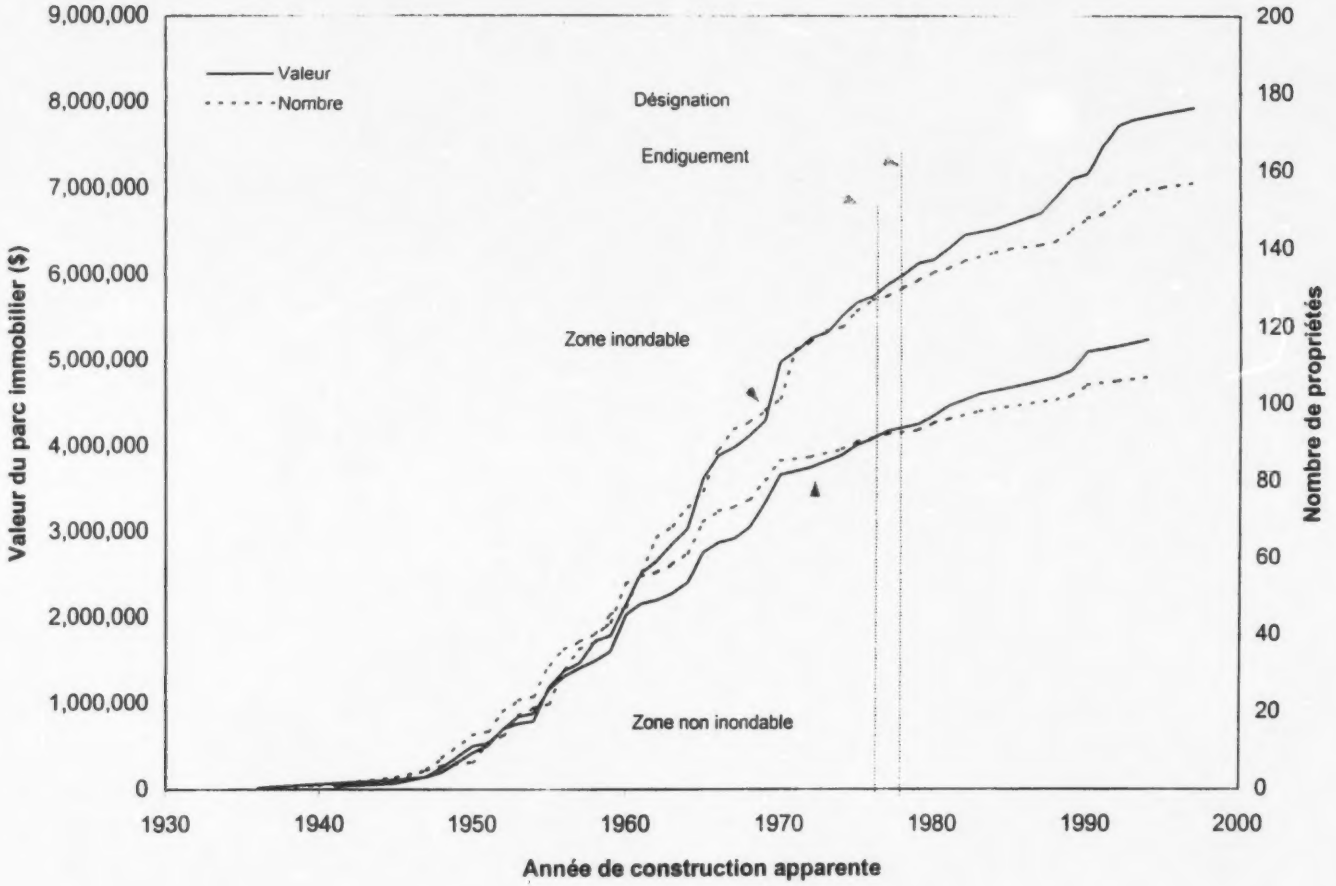


Figure 10. Variation de la valeur totale et du nombre de propriétés du secteur non endigué de Bois-des-Filion

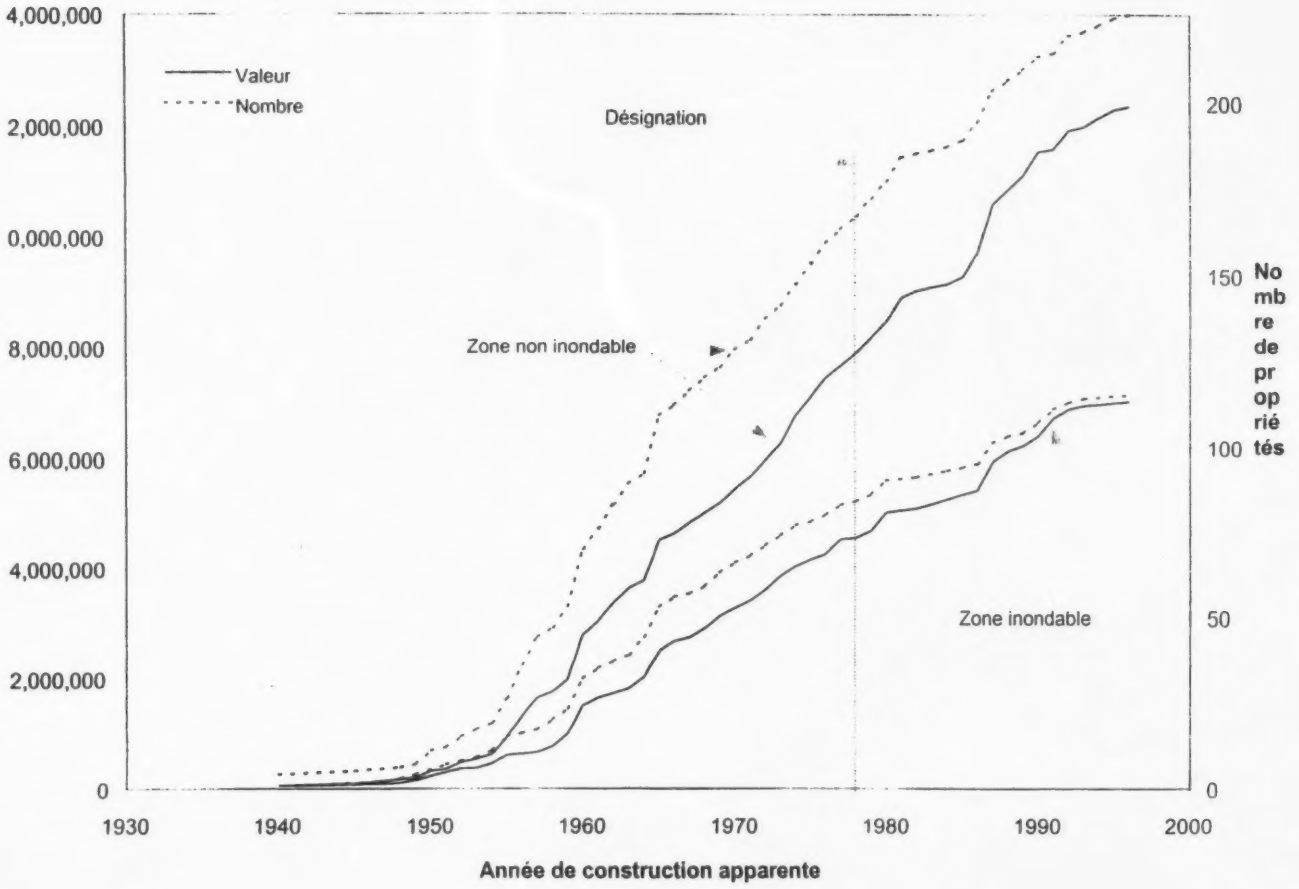


Figure 11. Proportions du parc immobilier actuel érigées avant et après la désignation

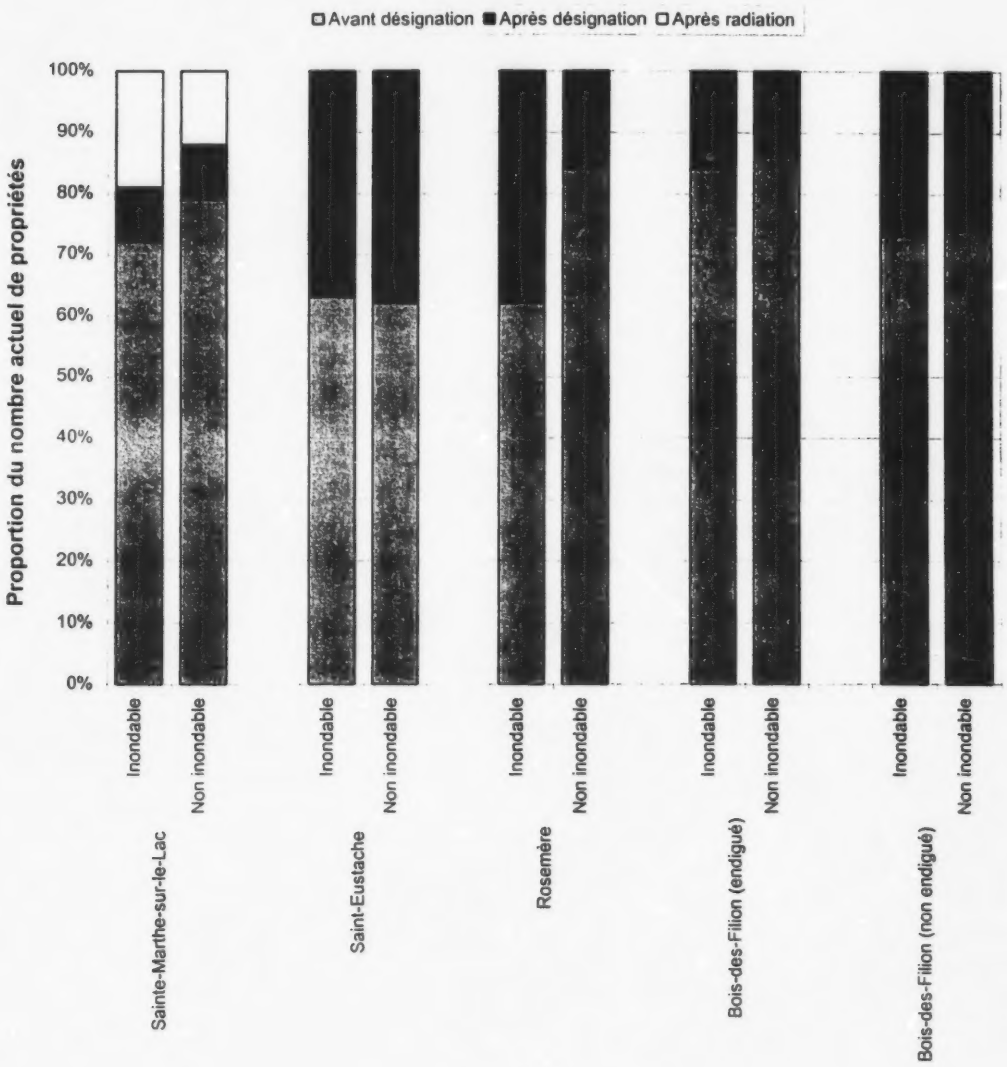


Figure 12. Proportions de la valeur actuelle du parc immobilier érigées avant ou après la désignation

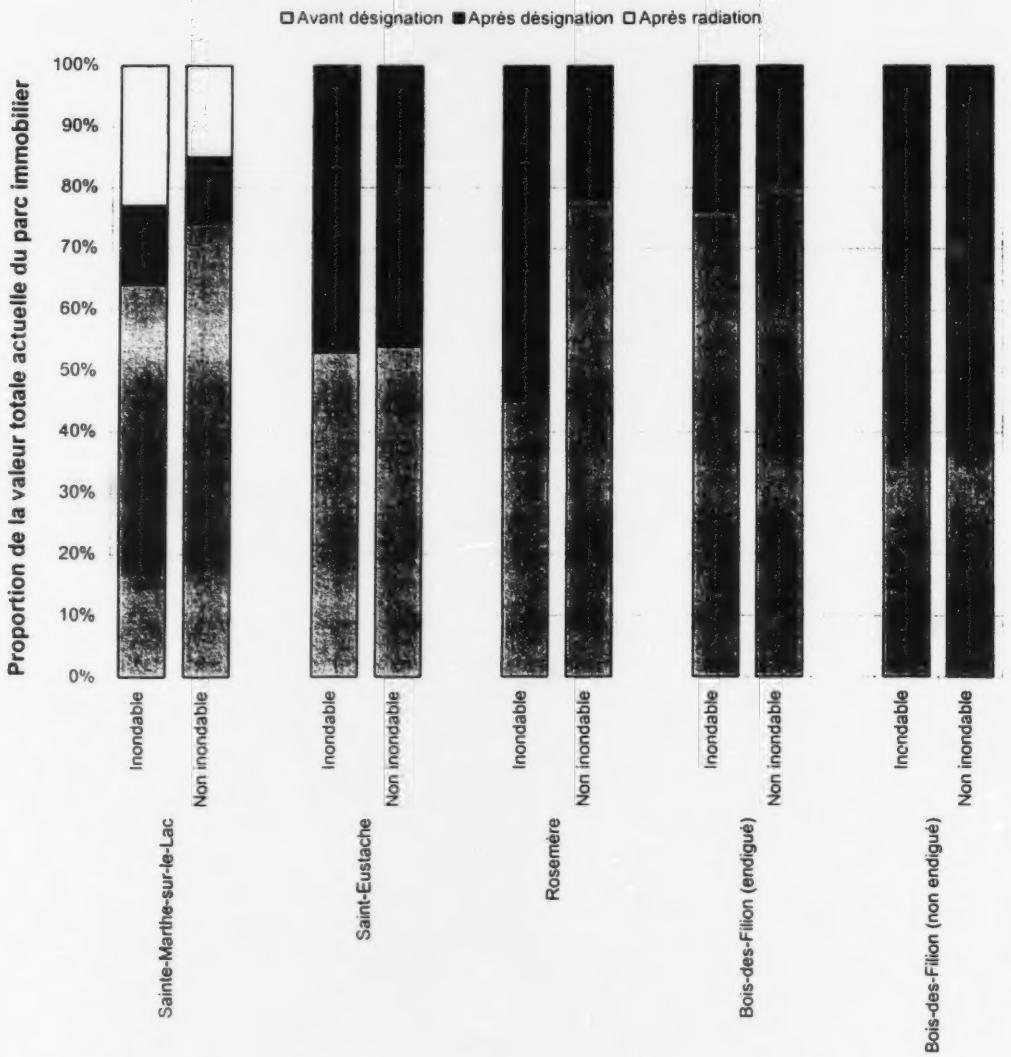


Figure 13. Proportions du parc immobilier actuel érigées avant et après l'endiguement

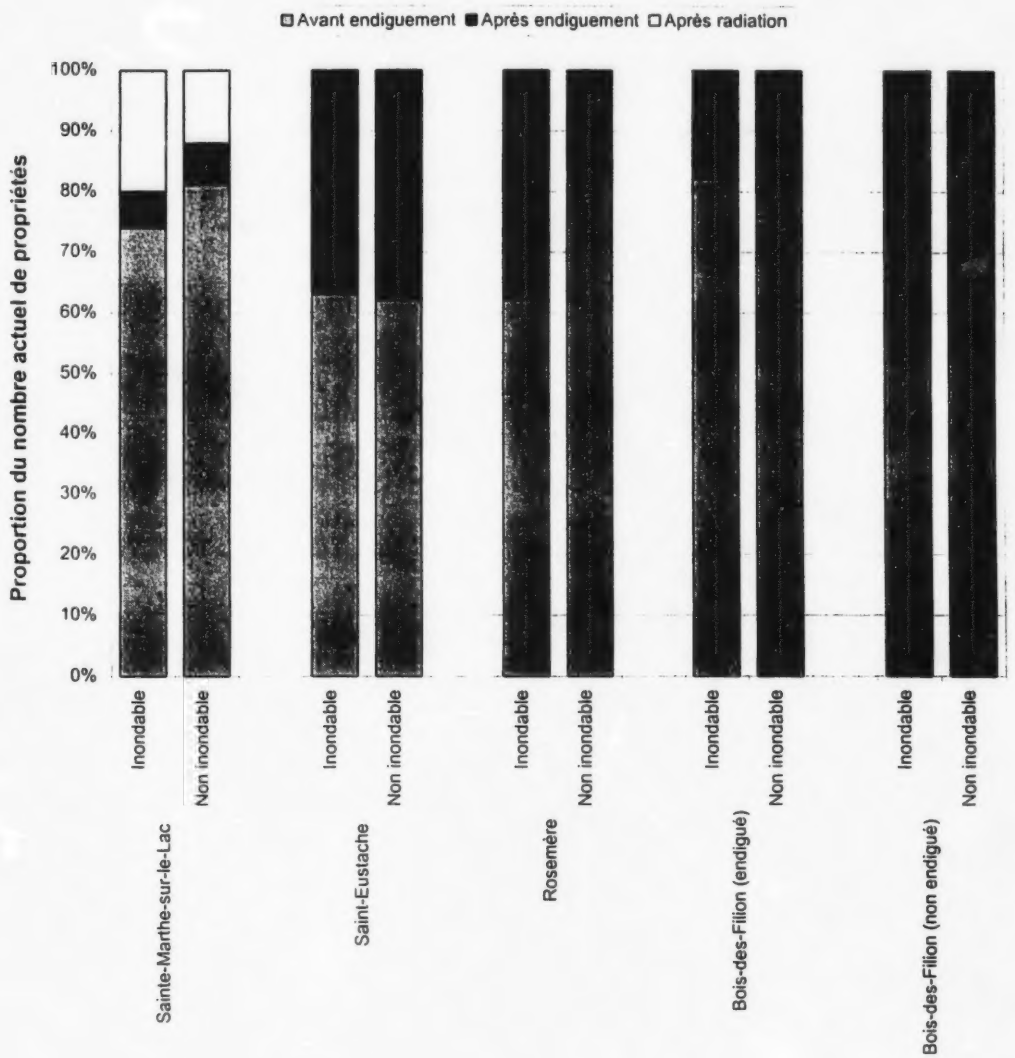
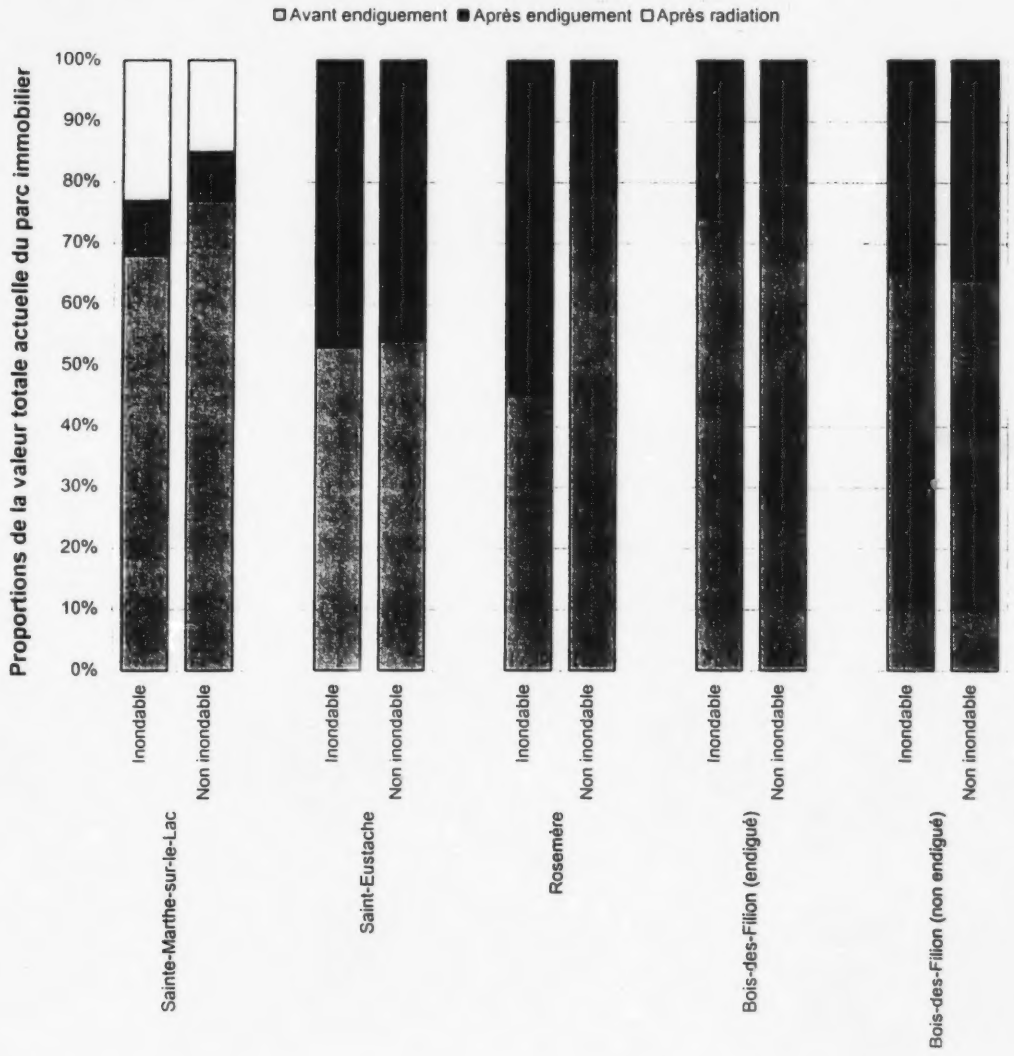


Figure 14. Proportions du parc immobilier actuel érigées avant et après l'endiguement



ANNEXE 2. PRÉSENTATION DES TABLEAUX

Tableaux montrant l'évolution spatiale et temporelle de l'occupation et de la valeur économique des plaines d'inondations et des zones non inondables adjacentes.

Tableau 3 Proportions du parc immobilier actuel érigées en zones inondables avant et après la désignation

Tableau 4 Proportions du parc immobilier actuel érigées en zones non inondables avant et après la désignation

Tableau 5 Proportions du parc immobilier actuel érigées en zones inondables avant et après l'endiguement

Tableau 6 Proportions du parc immobilier actuel érigées en zones non inondables avant et après l'endiguement

Tableau 3: Proportions du parc immobilier actuel érigées en zones inondables avant et après la désignation

Municipalité	Item	Avant désignation	Depuis désignation	Depuis radiation
Sainte-Marthe-sur-le-Lac	Nombre	72%	9%	20%
	Valeur	*64%*	*13%*	*23%*
Saint-Eustache	Nombre	63%	37%	
	Valeur	*53%*	*47%*	
Rosemère	Nombre	62%	38%	
	Valeur	*45%*	*55%*	
Bois-des-Filion (endigué)	Nombre	84%	16%	
	Valeur	*76%*	*24%*	
Bois-des-Filion (non endigué)	Nombre	73%	27%	
	Valeur	*65%*	*35%*	

Tableau 4: Proportions du parc immobilier actuel érigées en zones non inondables avant et après la désignation

Municipalité	Item	Avant désignation	Depuis désignation	Depuis radiation
Sainte-Marthe-sur-le-Lac	Nombre	79%	9%	12%
	Valeur	*74%*	*11%*	*15%*
Saint-Eustache	Nombre	62%	38%	
	Valeur	*54%*	*46%*	
Rosemère	Nombre	84%	16%	
	Valeur	*78%*	*22%*	
Bois-des-Filion (endigué)	Nombre	86%	14%	
	Valeur	*80%*	*20%*	
Bois-des-Filion (non endigué)	Nombre	74%	26%	
	Valeur	*64%*	*36%*	

Tableau 5 : Proportions du parc immobilier actuel érigées en zones inondables avant et après l'endiguement

Municipalité	Item	Avant endiguement	Depuis endiguement	Depuis radiation
Sainte-Marthe-sur-le-Lac	Nombre	74%	6%	20%
	Valeur	*68%*	*9%*	*23%*
Saint-Eustache	Nombre	63%	37%	
	Valeur	*53%*	*47%*	
Rosemère	Nombre	62%	38%	
	Valeur	*45%*	*55%*	
Bois-des-Filion (endigué)	Nombre	82%	18%	
	Valeur	*74%*	*26%*	
Bois-des-Filion (non endigué)	Nombre	73%	27%	
	Valeur	*65%*	*35%*	

Tableau 6 : Proportions du parc immobilier actuel érigées en zones non inondables avant et après l'endiguement

Municipalité	Item	Avant endiguement	Depuis endiguement	Depuis radiation
Sainte-Marthe-sur-le-Lac	Nombre	81%	7%	12%
	Valeur	*77%*	*9%*	*15%*
Saint-Eustache	Nombre	62%	38%	
	Valeur	*54%*	*46%*	
Rosemère	Nombre	84%	16%	
	Valeur	*78%*	*22%*	
Bois-des-Filion (endigué)	Nombre	86%	14%	
	Valeur	*80%*	*20%*	
Bois-des-Filion (non endigué)	Nombre	74%	26%	
	Valeur	*64%*	*36%*	

ANNEXE 3. LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DES SECTEURS D'ÉTUDE

Extraits de cartes topographiques montrant les divers secteurs d'étude.

Carte 1 Extrait de la carte topographique 31H 12-100-0101 montrant le secteur d'étude de Sainte-Marthe-sur-le-Lac.

Carte 2 Extrait de la carte topographique 31H 12-100-0202 montrant le secteur d'étude de Saint-Eustache.

Carte 3 Extrait de la carte topographique 31H 12-100-0302 montrant le secteur d'étude de Rosemère.

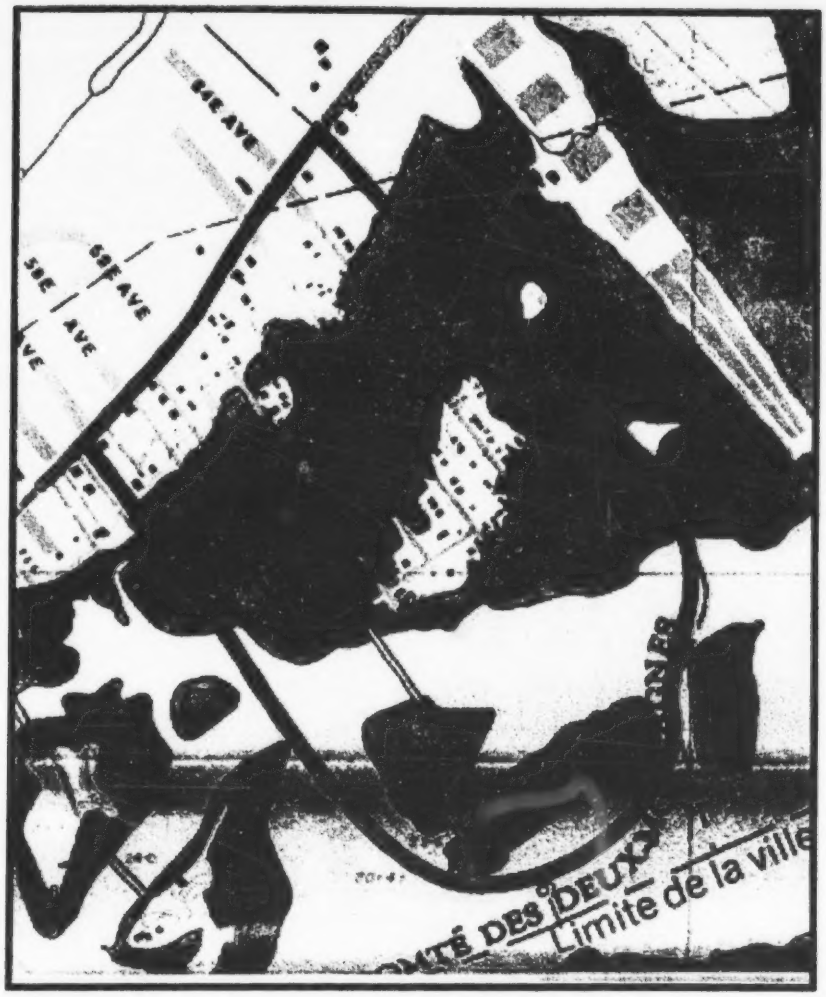
Carte 4 Extrait de la carte topographique 31H 12-100-0302 montrant le secteur d'étude endigué de Bois-des-Filion. Deux secteurs sont indiqués sur cet extrait de carte. Étant donné qu'ils sont petits et qu'ils se situent tous deux sur le territoire de Bois-des-Filion, ces deux secteurs ont été regroupés pour n'en former qu'un seul.

Carte 5 Extrait de la carte topographique 31H 12-100-0302 montrant le secteur d'étude non endigué de Bois-des-Filion. Deux secteurs sont indiqués sur cet extrait de carte. Étant donné qu'ils sont petits et qu'ils se situent tous deux sur le territoire de Bois-des-Filion, ces deux secteurs ont été regroupés pour n'en former qu'un seul.

Sainte-Marthe-sur-le-Lac

Tirée de 31H-12-100-0101

Carte # 2



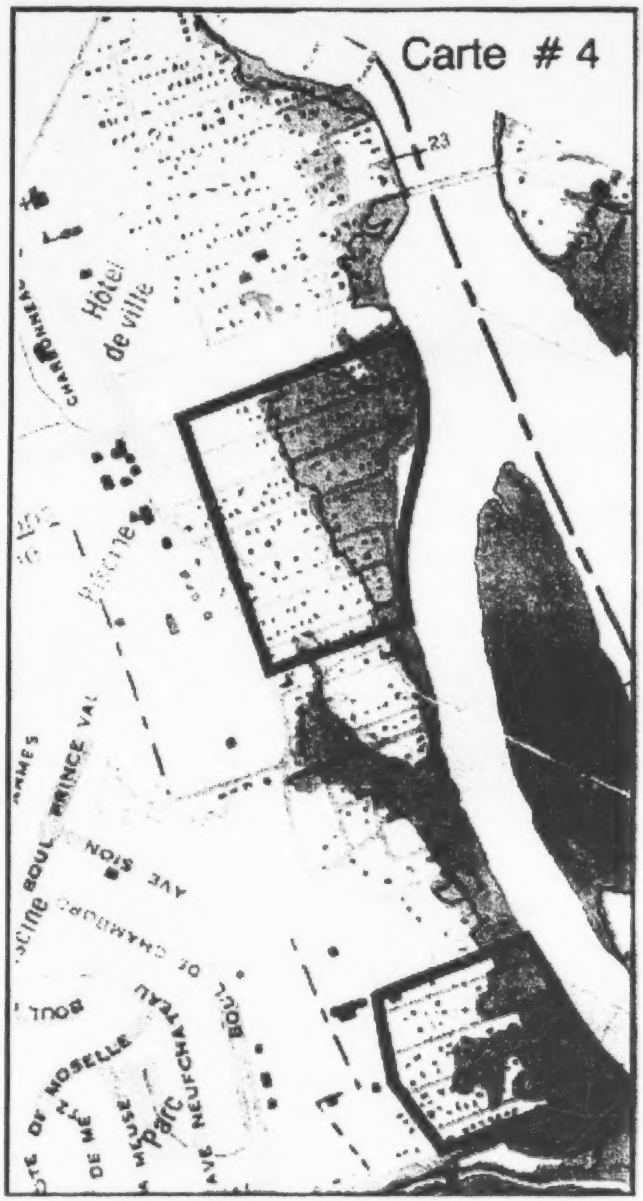
Tirée de 31H-12-100-0202

Saint-Eustache

Carte # 3

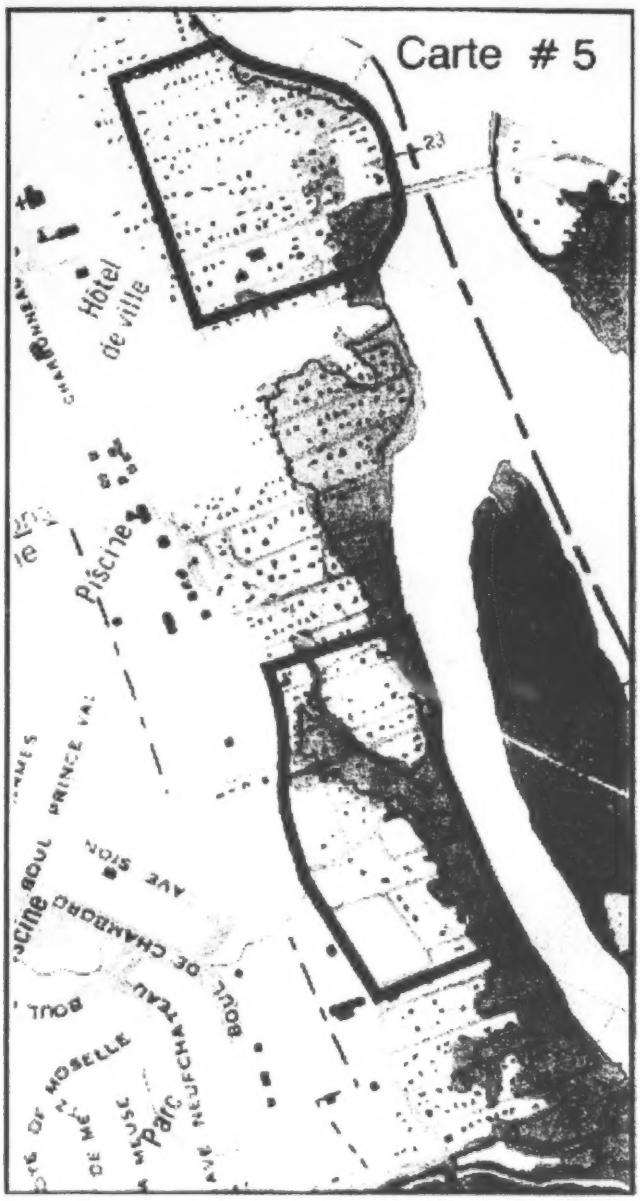
Rosemère

Tirée de 31H-12-100-0302



Bois-des-Filion

Tiree de 31H-12-100-0302



Tirée de 31H-12-100-0302